PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK XII/2007. ČÍSLO 10

## V TOMTO SEŠITĚ



**Praktická elektronika A Radio**

***Vydavatel:*** **AMARO spol. s r. o.**

***Redakce:*** Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Marková.

***Redakce:*** Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10, sekretariát: 2 57 31 73 14.

***Ročně vychází*** 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

***Rozšiřuje*** První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

***Předplatné*** v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. - Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické centrum, Moravské náměstí 12D, 659 51 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; zakaznickecentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

***Objednávky a predplatné*** v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; email: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

***Inzerci*** přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 13.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

***Internet:*** **http://www.aradio.cz**

**E-mail: pe@aradio.cz**

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

**ISSN 1211-328X, MKČR E 7409**



# NÁŠ ROZHOVOR

## s technickým ředitelem firmy Antech spol. s r. o. Radkem Novákem o technických řešeních digitálního příjmu.

**Celá oblast vf techniky pro pozemní příjem TV signálu nyní prochází obdobím prudkých změn souvisejících s digitalizací. Jak na tyto změny reagujete ve firmě Antech?**

Na digitalizaci terestrického vysílání jsme plně připraveni a do oblastí pokrytých signálem již technologie pro DVB-T úspěšně dodáváme. Kromě kompletního sortimentu prvků pro individuální příjem (antény, slučovače, domovní zesilovače, pasivní prvky) máme k dispozici několik technických řešení pro společné televizní antény a televizní kabelové rozvody. Náš hlavní dodavatel, španělská firma ALCAD, pokrývá svým sortimentem kompletní zařízení pro digitální pozemní i satelitní příjem. V letošním roce rozšiřujeme sortiment technologií pro hlavní stanice STA/TKR o špičkový modulární systém IKUSI ClassA a systém pro přenos TV-SAT multiplexu po optickém kabelu od stejného výrobce. Pro kabelové operátory dodáváme profesionální digitální přijímače MACAB. Sortiment doplňují digitální přijímače a DVB-T antény od dánské firmy KJAERLUFF1 a pasivní prvky TONER. Kompletní měření digitálních signálů umožňují měřicí přístroje firem TELEVES a UNAOHM, které nově doplňujeme malými a cenově velmi zajímavými přístroji MAXPEAK.

**V současné době bude mnoho majitelů STA postaveno před otázku jejich přestavby nebo úpravy pro příjem DVB-T. Co jim může-te nabídnout?**

Existuje několik technických řešení příjmu signálů DVB-T ve STA. Prvním řešením je stávající hlavní stanici STA doplnit o kanálové zesilovače pro kanály DVB-T. Podmínkou takového řešení je schopnost kabeláže přenést signály v pásmu UHF a schopnost všech dalších aktivních a pasivních prvků pracovat s digitálním signálem. Pro takovéto řešení nabízíme osvědčené kanálové zesilovače ALCAD řady ZG/ZP-401, které jsou plně kompatibilní s DVB-T. Nově nabízíme také řadu ZG/ZP-431, která je speciálně testována pro provoz sousedních analogových a digitálních kanálů, odstup dvou 8 MHz vzdálených kanálů je 65 dB. Takovéto řešení je finančně nenáročné, zachovává všechny výhody standardu DVB-T, ale také zůstává nutnost použití samostatného set-top-boxu ke každému koncovému zařízení, které není osazeno DVB-T tunerem.

Pasivní rozvod STA ve starších bytových domech (především koaxiální kabel) často není schopen pracovat se signály na vysokých frekvencích a jeho výměna není možná nebo není ekonomická. Řešením je kmitočtová konverze DVB-T kanálů do nižších frekvenčních pásem. Konverze může být uskutečněna buď z UHF do UHF pásma, nebo z UHF do VHF.

V případě společných rozvodů osazených koaxiálním kabelem, který není schopen přenést vyšší frekvence, se jeví ideálním řešením kmitočtová konverze z pásma UHF do pásma VHF (tak jako ji známe z analogových systémů). V případě DVB-T signálu je však problémem rozdílná šířka TV kanálu v pásmu VHF v normě CCIR BG, ne všechny typy set-top-boxů totiž umožňují nastavení šířky kanálu v pásmu VHF na 8 MHz. Naopak kmitočtová konverze UHF/UHF je funkční v každém případě a průchodnost starších rozvodů na „spodních“ kanálech UHF je obvykle dostačující.

Pro kmitočtovou konverzi UHF/UHF dodáváme programovatelné kanálové procesory ALCAD PC-404, umožňující nastavit libovolný vstupní a výstupní kanál v pásmu UHF. Procesor je osazen obvody AGC s rozsahem regulace 30 dB a je schopen zpracovat digitální i analogový signál. PC-404 se programuje pomocí programátoru PS-003 s infračerveným přenosem dat.

Pro kmitočtovou konverzi UHF/VHF dodáváme programovatelné kanálové procesory IKUSI TPC-010. Ty jsou součástí ucelené řady modulů tvořících novinku v našem sortimentu - hlavní stanici STA/TKR IKUSI ClassA. Popis všech modulů řady ClassA je mimo možnosti tohoto rozhovoru a zájemci jej najdou na našich internetových stránkách.

Častým řešením je konverze DVB-T programů na běžný analogový signál PAL a jejich VSB-modulace do TV pásma C2 až C69. Přestože se toto řešení jeví jako „zpátečnické“ (převádí nový „digitál“ zpět na starý „analog“), je v mnoha případech ideální, a to jak z důvodů technických, tak hlavně ekonomicko-sociálních. Pro účastníky má konverze hlavní výhodu v tom, že nemusí pořizovat set-top-boxy, všechna stávající analogová koncová zařízení (TV, VCR, DVD rekordéry atd.) zůstávají plně funkční. Sestavu lze nastavit tak, že volbou původních výstupních kanálů není nutné stávající přístroje ani přelaďovat. Nevýhodou konverze je ztráta přídavných služeb, jako např. EPG, teletext však zůstává. Již od asi 24 účastníků a 5 TV programů je tento způsob ekonomicky výhodnější než nákup samostatných set-top-boxů ke každému zařízení. Pro toto řešení dodáváme transmodulátory COFDM/PAL ALCAD série 905-TO s označením TO-551. Transmodulátory jsou součástí modulárního systému pro hlavní stanice STA/TKR ALCAD sérií 905/912. Jejich výstupní stereofonní modulátor lze nastavit na jakýkoliv kanál v rozsahu C2 až C69, osazený filtr SAW umožňuje pracovat v režimu kanál vedle kanálu. TO-551 jsou plně kompatibilní s českým digitálním vysíláním - automaticky přepínají mezi stereofonním a duálním zvukovým režimem, podporují přepínání obrazových formátů 4 : 3/16 : 9, vkládaný teletext má české znaky. Modul je vybaven funkcí AUTORESET zabraňující jeho „zamrzání“. Celý systém vyniká vysokou spolehlivostí, velmi přijatelnou cenou a je vhodný jak pro stavbu nových hlavních stanic STA, tak pro rozšíření stávajících STA.

Systém ALCAD 905-TO lze díky elektrické a mechanické kompatibilitě se sérií

912 velmi snadno (pouze osazením příslušného modulu) rozšířit o příjem DVB-S, a to jak volných, tak kódovaných programů. Pro příjem volných (FTA) programů nabízíme inovované typy transmodulátorů QPSK/PAL s označením TP-559 a pro kódované programy TP-569 s jedním CI slotem. Moduly TP-559/569 navazují na úspěšnou řadu TP-551/561 a přinášejí možnost nastavení zvukové normy DK STEREO, snížení pracovní teploty a menší spotřebu elektrické energie. Dlužno říci, že vzhledem ke komplikovanému zavádění DVB-T je, zvláště v oblastech se špatným pozemním signálem, satelitní vysílání stále častějším způsobem řešení příjmu českých programů i ve společných rozvodech.

Velkou výhodou celé řady ALCAD 905/912 je rychlá softwarová podpora vývojového oddělení firmy ALCAD, která je zárukou plné kompatibility s příjmem programů platformy CS LINK a českých pozemních multiplexů.

**Existují ještě jiné možnosti v příjmu DVB-T v STA?**

Zajímavou alternativou k běžným koaxiálním rozvodům je využití IP sítě. Pro tento účel vyvinula firma IKUSI IPTV streamer TNS-100 (ClassA). Princip funkce je jednoduchý: vstupní DVB-T signál je přiveden do TNS-100, ve kterém je až 8 programů z jednoho multiplexu převedeno na IP stream. Ten je potom přes „ethernet switch“ připojen do IP sítě. Pro DVB-S fungují na stejném principu moduly SNS-100 pro FTA signál a SNS-101 s CI slotem pro kódované programy. Počet programů je omezen pouze propustností sítě. Modul se nastavuje vzdáleně přes webové rozhraní. Příjem TV programů je možný buď přes připojený počítač (například v programu Windows Media Player), nebo pomocí IPTV set-top-boxu.

Dalším technicky elegantním řešením je převod DVB-T (příp. DVB-S) na DVB-C (transmodulace COFDM/QAM, QPSK/ /QAM). Signál zůstává v digitální podobě a je možné jej šířit v rozsáhlých rozvodech bez výrazné degradace chybovosti. Převody COFDM/QAM nebo QPSK/QAM umožňují moduly hlavní stanice IKUSI ClassA. Moduly pro převod QPSK/QAM s označením TQ-511 jsou také součástí systému ALCAD série 912. Vzhledem




*Přístroj MAXPEAK TAM Pro měření signálu DVB-T*




*Měřicí přijímač AP-01*

k nutnosti použití speciálního DVB-C set-top-boxu je tento způsob zpracování digitálního signálu vhodný spíše pro televizní kabelové rozvody.

**Zabýváte se také měřicí technikou. Máte nějaké novinky?**

Firma TELEVES letos rozšířila svůj sortiment o dva nové typy měřicích přístrojů, vycházejících ze špičkově vybaveného FSM-500. Prvním z nich je FSM-450, který nabízí podobnou funkčnost jako FSM-500 (COFDM/QPSK/QAM/MPEG/ analog) a stejný komfort práce za nižší cenu. Druhou novinkou je FSM-650, který rozšiřuje možnosti FSM-500 o měření DVB-H, DAB, impulsní odezvy a kompletní analýzu Wi-Fi signálu na frekvenci 2,4 GHz. Všechny přístroje značky TELEVES vynikají výjimečnou spolehlivostí, promyšleným ovládáním a vysokou funkčností.

Náš dlouhodobý partner, italská firma UNAOHM, letos vyvinul měřicí přístroj nové generace s označením AP-01. Tento profesionální měřicí přijímač se spektrální analýzou je určen pro měření analogových a digitálních (QPSK+8PSK+ +COFDM/QAM) signálů. Přístroj je osazen MPEG dekodérem a zobrazením NIT. Pro zobrazování je využit velký (5,7 ") a kontrastní TFT displej. Rozměry přístroje jsou 25 x 25 x 11 cm, hmotnost díky použité baterii Li-Ion je pouze 3,5 kg. V nabídce zůstávají ruční měřicí přístroje se spektrální analýzou S-22 (DVB-S), T-40 (DVB-T) a C-30 (DVB-C), ekonomické přístroje s černobílou obrazovkou typu RB-23 a RB-25 a osvědčená řada EP-2500, nyní ve verzi FULL DIGITAL, včetně DVB-S, DVB-T a MPEG dekodéru.

Úplnou novinkou sortimentu měřicí techniky jsou malé ruční měřicí přístroje britské firmy MAXPEAK. Pro měření signálu DVB-T je určen přístroj MAXPEAK TAM. Přes jeho kompaktní rozměry a velmi přijatelnou cenu umí měřit všechny důležité parametry signálu DVB-T - vf úroveň, chybovost (BER - před i za Viterbi korektorem), MER, SNR. Ve vyhledávacím režimu umí přístroj vyhledat všechny dostupné signály a identifikovat digitální a analogové kanály. Naměřené výsledky jsou zobrazovány na podsvětleném grafickém displeji LCD 128 x 64 bodů. Přístroj se ovládá praktickým dotekovým ovladačem, který spolu s gumovými kryty konektorů a ochranným obalem dávají přístroji výbornou odolnost proti dešti.

MAXPEAK TAM přináší možnost přesného měření signálu DVB-T i pro firmy, pro které je nákup „velkého“ přístroje neekonomický.

Konstrukčně podobný je přístroj MAXPEAK SAM, tento typ je však určen pro snadné a přesné nastavení satelitních antén a měření digitálního satelitního signálu. Přístroj je vybaven okamžitou identifikací satelitu až ze 70 pozic. Seznam satelitů lze uživatelsky konfigurovat přes Internet. Nastavení satelitního systému s přístrojem SAM je velmi jednoduché. Zvolíte požadovanou satelitní pozici a nastavujete parabolickou anténu, nalezení zvoleného satelitu přístroj okamžitě indikuje a přechází do režimu měření. V tomto režimu nastavíte anténu do optimální pozice. Oproti konkurenci přístroj vyniká především rychlostí identifikace satelitu, přesným měřením BER a MER a komfortem práce.

**Jaká je z vašeho pohledu obecná informovanost o přechodu na digitální vysílání - skoro bych si chtěl odpovědět sám ...**

Vzhledem k tomu, že jsme v poměrně úzkém kontaktu s montážními firmami i uživateli společných televizních rozvodů, tak víme, že informací o digitálním vysílání je málo a především pro neodborníky jsou značně nesrozumitelné. Proto jsme na našich webových stránkách připravili sekci pro laickou veřejnost, ve které najdou srozumitelně základní informace o tom, co digitalizace pro STA znamená, a také jsou zde uvedeny všechny technické varianty příjmu digitálního signálu ve společných rozvodech. Pro montážní firmy připravujeme školení, které se bude věnovat návrhům, instalacím a měřením anténních systémů pro DVB-T.

**Připravujete letos na podzim opět tradiční speciální nabídku?**

Po dohodě s výrobcem se nám pro letošní podzimní akci, nazvanou „DIGITÁLNÍ PODZIM 2007“, podařilo udělat velmi zajímavou nabídku na některé komponenty pro příjem DVB-T a DVB-S signálu. Podrobnější informace najdou čtenáři v inzerci nebo na našich internetových stránkách *www.antech.cz*.

**Děkuji vám za rozhovor.**

**Připravil ing. Josef Kellner.**

# Naskenované ročníky Amatérského Radia 1952 až 1995 na DVD




Vážení čtenáři, po různých peripetiích se nám podařilo zajistit kompletní naskenované ročníky všech časopisů Amatérské RADIO od jeho vzniku v roce 1952 do roku 1986. Přidali jsme také již na CD vydané ročníky 1987 až 1995, aby byly „skeny" kompletní. Další ročníky po změnách v roce 1996 již byly vydány v elektronické podobě.

Za dobu existence časopisu AR se vystřídalo nejen několik šéfredaktorů, redaktorů, redakcí, tiskáren atd.; ale také mnoho úprav obálek, různých příloh a pobočných řad. Tak bude například někdo překvapen, že Radiový konstruktér nevycházel pouze v roce 1965 až 1975, ale také v letech 1955 až 1957.

Vše je tedy umístěno na jednom jednovrstvém DVD opět ve formátu pro elektronické publikování Adobe PDF.

DVD obsahuje: Amatérské RADIO 1952 až 1995; Amatérské RADIO pro KONSTRUKTÉRY 1976 až 1995; Radiový KONSTRUKTÉR 1955 až 1957 a 1965 až 1975; Přílohy AR 1974, 1975 a všechny, které vyšly v 80. a 90. letech.

Bylo velmi těžké sehnat podklady pro všechno, co bylo vydáno (např. všechny vnitřní přílohy si skoro každý vytrhával a svazoval zvlášť). Pomáhali nám v tom i čtenáři. Za všechny bychom rádi poděkovali panu Romanu Žipajovi, OM0ARZ, který má hlavně zásluhu na prvních deseti ročnících AR a na RK.

Jistě oceníte obrovskou informační hodnotu tohoto DVD. Vždyť se jedná téměř o neuvěřitelných 30 000 naskenovaných stránek.

Zdůrazňujeme, že ročníky jsou naskenovány jako tzv. pérovky přímo z časopisů, protože samozřejmě nejsou k dispozici podklady pro počítačové zpracování.

Na disku je nahrán program Adobe Acrobat Reader 7.05 CZ. Nelze použít starší verze, proto si musíte vždy starý prohlížeč přeinstalovat.

Po nainstalování prohlížecího programu Acrobat jsou dvě možnosti otevření požadovaného časopisu. První možností je otevřít soubor požadovaného čísla a ukáže se jeho první strana.

Druhou možností je otevřít soubor požadovaného ročníku, např. 1966.pdf. Objeví se stránka se všemi obrázky jednotlivých časopisů. Stačí kliknout na jeden z nich a otevře se žádaný časopis.

Věříme, že vám naše DVD pomůže zkompletovat a utřídit váš archiv a zmenšit nároky na prostor.





# SVĚTOZOR

## Integrovaný stereofonní zesilovač s 3D efektem

Firma **STMicroelectronics** (*www.st.com*) náleži k významným dodavatelům integrovaných nízkofrekvenčních zesilovačů pro použití v mobilních telefonech a dalších mobilních přístrojích, jako jsou notebooky a PDA. Navíc jsou tyto přístroje, zvláště mobilní telefony doplňovány o další funkce využívající nf díl pro FM přijímač, MP3 či video přehrávač. Nový integrovaný stereofonní zesilovač TS4997 dodává při napájení 5 V do každého kanálu se zátěží 8 Ω trvalý výstupní výkon 1,2 W. Zesilovač má diferenční vstupy a výstupy a pracuje ještě při 2,7 V. Novinkou je využití firmou vyvinuté 3D technologie, která umožňuje obohatit kvalitní zvuk (celkové harmonické zkreslení včetně šumu <1 %) o působivý prostorový efekt. Zesílení se nastavuje externími rezistory, účinek 3D efektu se ovládá dvěma piny pouzdra. Zesilovač je možné uvést do módu STANDBY s odběrem 10 nA/ /kanál a také lze potlačit rušivé zvuky při zapnutí a vypnutí napájení. TS4997 se dodává v pouzdře QFN16 s půdorysem 4 × 4 mm.




## Řídicí obvod pro spínané zdroje

Řídicí obvod pro synchronně pracující snižovací DC/DC měniče ISL8502 od firmy **Intersil** (*www.intersil.com*) poskytuje při vstupním napětí 5 V ±10 %, případně 5,5 až 14 V trvale výstupní proud až 2,5 A. Výstupní napětí může být nastaveno externími rezistory v rozsahu od 0,6 V až do velikosti vstupního napětí. Účinnost měniče dosahuje až 95 %. Výhodou je umístění spínacích tranzistorů MOSFET s kanálem N přímo na čip, což umožní při použitém pouzdru obvodu QFN 4 × 4 mm prostorově úsporná řešení napájecích systémů. ISL8502 využívá pro regulaci impulsní šířkovou modulaci a má nastavitelný spínací kmitočet v rozsahu 500 kHz až 1 MHz. Činitel stabilizace zahrnující vliv vstupního napětí, zátěže a teploty v jejich pracovním rozsahu je do 1 %. Obvod obsahuje i obvyklé ochrany proti proudovému a tepelnému přetížení, poskytuje logický signál o správné hodnotě výstupního napětí, má vstup umožňující odpojit zdroj logickým signálem a rovněž je nastavitelná rychlost nárůstu výstupního napětí po připojení vstupního zdroje. S řídicím obvodem ISL8502 lze vytvářet jak autonomně pracující zdroje, tak při potřebě více napájecích napětí také zdroje synchronizované, což má příznivý vliv na rušivé elektromagnetické vyzařování.




## Budič kvalitních výkonových nf zesilovačů

Firma **National Semiconductor** (*www.national.com*) přichází již řadu let s inovacemi integrovaných obvodů pro nízkofrekvenční zesilovače. K posledním novinkám patří jednočipové řešení budiče koncového zesilovače s typovým označením LME49810, který podle volby koncových tranzistorů umožní s napájením až 200 V výstupní výkon 3000 W. Obvod ušetří přes 25 diskrétních součástek, a tím umožňuje zjednodušit návrh a realizovat kvalitní zesilovače s malými rozměry a elegantním designem pro profesionální i domácí použití. Na čipu je obsažen i tzv. Bakerův obvod, který zapojením diod brání nasycení budicích tranzistorů a tak zmenšuje zkreslení a minimalizuje možnost poškození reproduktorů. LME49810 je vyráběn v pouzdře TO-247 s 15 vývody, rychlost přeběhu je 50 V/ms, potlačení vlivu napájecích napětí dosahuje 110 dB a obsahuje obvody potlačení rušivých zvuků i ochranu proti poškození při teplotě čipu nad 150 °C.



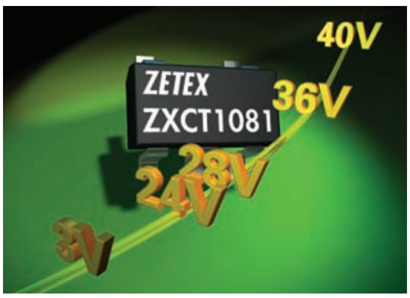

## Pro bílou LED stačí 0,9 V

Firma **PREMA Semiconductor** (*www.prema.com*) nabízí další integrovaný zvyšovací měnič umožňující napájení bíle svítících LED z jediného článku s napětím 0,9 až 1,9 V. Zatímco PR4401 poskytuje výstupní proud až 20 mA, u nového PR4402 je to dvojnásobek. Velikost proudu je dána indukčností externě připojené cívky 4,7 až 22 µH a na napájecím napětí závisí málo. Oba obvody jsou vhodné např. pro kapesní, přívěsné a čelní svítilny s LED nebo pro podsvícení displejů LCD přístrojů napájených jediným článkem. Takový způsob napájení je atraktivní, protože umožňuje konstrukci lehkých přístrojů s malými rozměry. PR4401/PR4402 jsou vyráběny v pouzdře SOT-23.




## Monitor proudu do zátěže

Proud tekoucí ze zdroje napětí 3 až 40 V do zátěže, snímaný rezistorem zapojeným ve větvi s kladným napětím, umožňuje jednoduše a přesně měřit převodem na ekvivalentní napětí vztažené vůči zemi integrovaný proudový monitor od firmy **ZETEX Semiconductors** (*www.zetex.com*) s typovým označením ZXCT1081. Napájení obvodu z odděleného zdroje 4,4 až 12 V umožňuje funkci i při zkratu a využití výstupního signálu monitoru k odpovídajícímu zásahu. Poměr výstupního napětí a napětí na snímacím rezistoru (max. 150 mV) je pevně nastaven na 10:1. Obvod ZXCT je dodáván v pouzdře SOT23-5 a pro teplotní rozsah -40 až +125 °C. Předpokládá se využití v autoelektronice a průmyslové elektronice, při nabíjení baterií, v ochranných obvodech a napájecích adaptérech.



# Základy radiotechniky a vf techniky

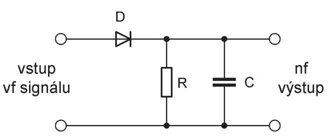
*(Pokračování)*

## Demodulace vf signálu

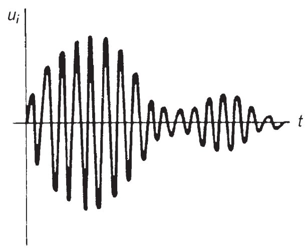
Demodulace je obrácený proces k modulaci, jejím účelem je získat z modulovaného vf signálu původní modulační signál, kterým může být zvuk, obraz nebo digitální data.

**Demodulace AM**

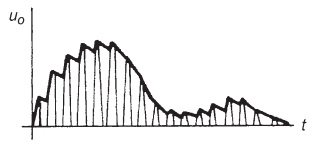
Na obr. 75 je jednoduchý diodový detektor. Je-li na vstup detektoru přiveden amplitudově modulovaný vf signál (obr. 76a), dioda propustí jen kladné půlvlny vf signálu. Těmito půlvlnami se nabíjí kondenzátor C na výstupu detektoru. Kondenzátor „udrží“ napětí na výstupu i po čas záporné půlvlny vstupního signálu, viz obr. 76b. Všimněte si, že demodulovaný signál je superponován na stejnosměrné napětí. Vadí-li to, musí se výstup oddělit kondenzátorem. Kondenzátor detektoru je současně vybíjen rezistorem R. Kapacita kondenzátoru a odpor rezistoru určují časovou konstantu obvodu ($\tau = R{\cdot}C$) a musejí být zvoleny tak, aby napětí na kondenzátoru stačilo sledovat modulační signál. Bude-li časová konstanta příliš velká, tj. bude-li mít kondenzátor příliš velkou kapacitu nebo rezistor velký odpor, nestačí se kondenzátor vybíjet a výstupní signál bude zkreslený (obr. 76c). Naopak při časové konstantě příliš krátké zůstane výstupní signál zvlněný signálem nosné vlny (obr. 76d).




*Obr. 75. Diodový detektor*



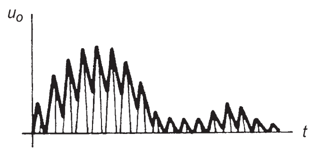

*Obr. 76a. Vf signál s amplitudovou modulací*




*Obr. 76b. Demodulovaný nf signál*




*Obr. 76c. Časová konstanta je příliš velká*

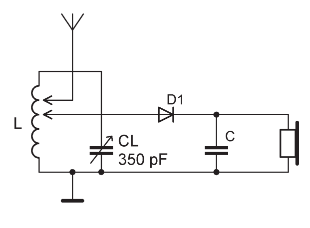



*Obr. 76d. Časová konstanta je příliš malá*

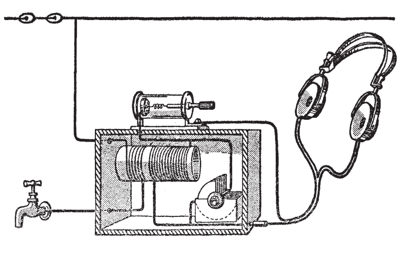
Dioda může být pólována i opačně. Na principu funkce se nic nemění, jen detektor nyní usměrňuje půlvlny záporné.

Připojíme-li k detektoru rezonanční obvod, anténu, uzemnění a sluchátka, získáme nejjednodušší přijímač – – krystalku. Před vynálezem germaniových diod se v detektoru krystalky využívaly polovodivé vlastnosti leštěnce olovnatého – galenitu. Kousek galenitu (krystal) byl umístěn v držáku ve skleněné trubičce a ručně se na něm hledalo místo s nejlepšími detekčními vlastnostmi.

Jedno z možných zapojení krystalky je na obr. 77. Usměrněný vf signál se připojuje přímo na sluchátka, krystalka nemá žádný zesilovač. Energie, která rozkmitá membránu ve sluchátku, pochází přímo z vf signálu, tedy až z vysílače. Odpor vinutí cívky sluchátek nahrazuje rezistor R v zapojení z obr. 75.




*Obr. 77. Krystalový přijímač*



*Obr. 78. Dobový nákres mechanického provedení krystalky. Nahoře na krabičce je detektor s krystalem*

Cívka v rezonančním obvodu má zpravidla několik odboček, na které se připojuje anténa a detektor. Na konci cívky, který je spojen s uzemněním, není žádné vf napětí, proto se tento konec někdy nazývá „studený“. Čím je odbočka vzdálenější od studeného konce, tím je na ní větší napětí, avšak na ní připojená anténa nebo detektor rezonanční obvod více zatěžují a ten pak ztrácí selektivitu, tj. schopnost oddělit od sebe jednotlivé stanice. Správně zvolená odbočka je proto důležitá pro citlivost přijímače a hlasitost reprodukce.

Krystalka bývala oblíbenou konstrukcí začínajících radioamatérů. Ve druhé polovině 20. století měly vysílače AM velký výkon a k příjmu většinou stačila anténa dlouhá i jen několik metrů. Dnes je vysílačů v pásmu poskrovnu a také jejich výkon je většinou menší. Stejně jako v začátcích rozhlasového vysílání bychom proto ke krystalce potřebovali dlouhou anténu a pečlivě provedený ladicí obvod.

Pokud byste si chtěli krystalku vyzkoušet, naviňte cívku na válec o průměru asi 5 cm, asi 50 závitů drátem o průměru 0,1 až 0,3 mm, závit těsně vedle závitu. Z cívky vyveďte několik odboček, tak na 10., 15., 20. a 25. závitu od studeného konce. Diodu použijte germaniovou a kondenzátor C s kapacitou 1 až 6,8 nF. Sluchátka musí být „vysokoohmová“ s impedancí několik kΩ. Sluchátka od přehrávačů mp3 s impedancí 16 až 60 Ω jsou ke krystalce nevhodná. Ta by musela být zapojena přes převodní transformátor (10:1 až 20:1) nebo se zesilovačem. Anténu krystalky je vhodné oddělit kondenzátorem (50 až 500 pF) nebo pro anténu použít samostatné vinutí, navinuté přes cívku L v blízkosti jejího studeného konce. Cívka pro anténu by měla mít 1/3 až 1/2 počtu závitů cívky L. Uzemnění se potom připojí k této cívce, ladicí obvod (L a CL) a detektor je pak od antény a uzemnění galvanicky oddělen. Toto uspořádání potlačí rušení pronikající z antény a uzemnění (nejčastěji brum rozvodné sítě).

Demodulátor s diodou je vhodný jen pro AM s nosnou vlnou a oběma postranními pásmy. Pro detekci signálů s potlačenou nosnou vlnou nebo signálů s jedním postranním pásmem není vhodný. V takovém případě je třeba nosnou vlnu obnovit a přidat k signálu, aby měl průběh vhodný k detekci diodou. Detektor s diodou se nazývá také asynchronní (je řízen jen detekovaným signálem) nebo detektor obálky.

**VH**

*(Pokračování příště)*

# Digitální technika a logické obvody

## Jednoduchá zapojení s logickými obvody

*(Pokračování)*

### Integrovaný obvod CMOS 4017

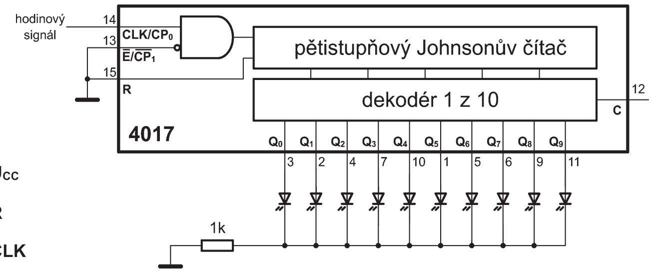
Jedním z nejoblíbenějších obvodů řady CMOS 4000, který lze nalézt v mnoha jednoduchých amatérských zapojeních, je integrovaný obvod 4017 (viz obr. 157). Je to pětistupňový Johnsonův čítač s dekodérem 1 z 10, který je kromě hodinového vstupu CLK a deseti výstupů $Q_0$ až $Q_9$ dále vybaven vstupem uvolnění čítání $\overline{E}$, vstupem nulování R a výstupem přetečení C. Funkce obvodu je velice jednoduchá. V závislosti na aktuálním stavu čítače je vždy aktivován právě jeden výstup Q, na kterém je úroveň H, zatímco na ostatních výstupech Q je v daném okamžiku úroveň L. Za předpokladu, že je na vstupech $\overline{E}$ a R úroveň L, s každou náběžnou hranou hodinového signálu na vstupu CLK se čítač inkrementuje, což se projeví aktivací následujícího výstupu Q. Přivedením úrovně H na vstup $\overline{E}$ se zablokuje přenos hodinového signálu, v důsledku čehož nedochází s náběžnou hranou na vstupu CLK ke změně stavu čítače. Přivedením úrovně L na vstup R se čítač vynuluje (aktivuje je výstup $Q_0$). Vstup R lze s výhodou použít pro zkrácení cyklu čítání jednoduše propojením s příslušným výstupem Q.

Hodinový vstup CLK je vybaven Schmittovým klopným obvodem, díky kterému je možné použít hodinový signál, který nemá čistě pravoúhlé hrany. Na výstupu C je úroveň H, je-li právě aktivován jeden z výstupů $Q_0$ až $Q_4$. Při přechodu čítače do stavu 5 se na výstupu C objeví úroveň L, která zde setrvá až do opětovné aktivace výstupu $Q_0$. Při přechodu ze stavu 9 do stavu 0 je tedy na výstupu C generována náběžná hrana, kterou lze využít jako hodinový signál pro další obvody. Deseti periodám hodinového signálu na vstupu CLK tak odpovídá jedna perioda signálu generovaného na výstupu C.

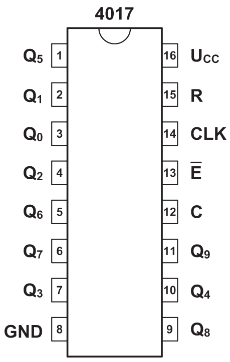
Mezi typické aplikace s obvodem 4017 patří různé čítače, děličky kmitočtu, časovače, přepínače a různá zapojení se svítivými diodami. Jedno z nejjednodušších zapojení s obvodem 4017 – zapojení „běžícího světla“ (viz schéma na obr. 158) – získáme připojením zdroje hodinového signálu na vstup CLK a zapojením deseti LED spolu s jedním rezistorem na výstupy Q. Jako zdroj hodinového signálu lze použít zapojení s obvodem 555, jehož schéma bylo uvedeno v minulém dílu na obr. 156. Modifikujeme-li zdroj hodinového signálu podle obr. 155 (viz minulý díl), získáme jednoduché zapojení elektronické rulety, tentokrát ovšem pouze s deseti LED.

Z funkčního schématu obvodu 4017 na obr. 158 je rovněž patrné, že vstupy CLK a $\overline{E}$ jsou připojeny k jednomu hradlu NAND a funkčně se tedy navzájem doplňují. Čítač se proto inkrementuje nejen s náběžnou hranou na vstupu CLK při $\overline{E}$ = L, ale rovněž se sestupnou hranou na vstupu $\overline{E}$, je-li CLK = H. Proto bývají tyto vstupy někdy označovány poněkud vhodněji jako $CP_0$ a $\overline{CP}_1$. Funkci integrovaného obvodu 4017 shrnuje tabulka 69.

Výstup přetečení C lze sice použít ke kaskádnímu řazení čítačů, obvody však nelze přímo propojit tak, abychom získali více dekódovaných výstupů (např. běžící světlo s dvaceti LED). Propojením výstupu C s hodinovým vstupem CLK následujícího čítače totiž dosáhneme pouze toho, že se bude aktivovaný výstup Q u každého následujícího čítače „posouvat“ desetkrát pomaleji. Jedno z možných řešení tohoto problému ukazuje obr. 159. U prvního čítače lze použít 9 dekódovaných výstupů, zatímco u každého následujícího čítače lze využít pouze 8 dekódovaných výstupů. S každou náběžnou hranou hodinového signálu je aktivován následující výstup Q nejprve u prvního čítače, a to až do dosažení výstupu $Q_9$. Aktivovaný výstup $Q_9$ připojený na vstup $\overline{E}$ totiž svou úrovní H blokuje přenos hodinového signálu ze vstupu CLK u vlastního čítače, ale zároveň skrze hradlo AND umožňuje přenos hodinového signálu na vstup CLK následujícího čítače. S následující náběžnou hranou hodinového signálu se tak inkrementuje druhý čítač a dekóduje se další výstup Q. Podobným způsobem se postupně aktivují výstupy Q u dalších čítačů. Výstup $Q_9$ u posledního čítače je pak připojen na vstup nulování R prvního čítače a při jeho aktivaci se vynulují všechny čítače a celý cyklus se opakuje.



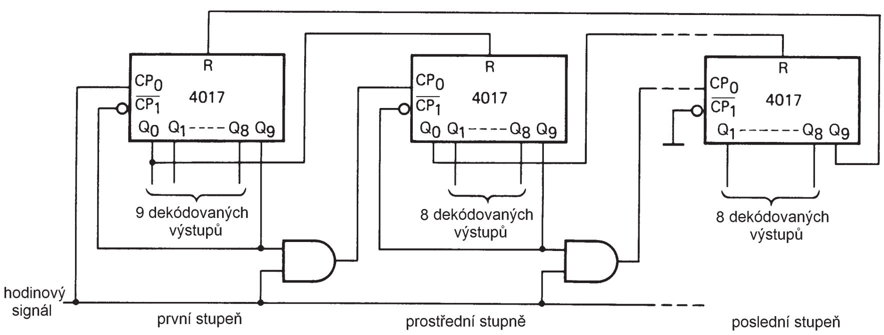

*Obr. 158. Zapojení „běžícího světla“ s obvodem 4017. Napájecí napětí obvodu: 9 V*




*Obr. 157. Rozmístění vývodů IO 4017*

*Tab. 69. Funkční tabulka obvodu 4017*

| R | CLK ($CP_0$) | $\overline{E}$ ($\overline{CP}_1$) | Funkce |
|---|---|---|---|
| H | X | X | $Q_0$ = C = H; $Q_1$ až $Q_9$ = L |
| L | H | ↓ | čítač se inkrementuje |
| L | ↑ | L | čítač se inkrementuje |
| L | L | X | beze změny |
| L | X | H | beze změny |
| L | H | ↑ | beze změny |
| L | ↓ | L | beze změny |




*Obr. 159. Rozšíření čítače na n výstupů. (Zapojení převzato z katalogového listu Philips)*

**Vít Špringl**

*(Pokračování příště)*

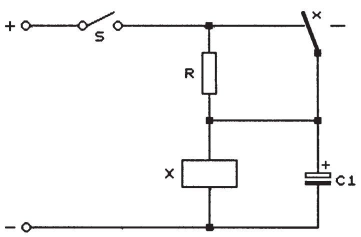
## Zmenšení spotřeby relé ještě jednou

Ke článku „Zmenšení spotřeby relé“ uveřejněnému v PE 6/2007 na str. 18 je vhodné připomenout, že existuje ještě jeden způsob, který byl dříve často používán v reléových obvodech telefonních zařízení.

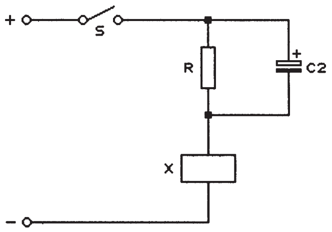
Úspora ovládacího proudu relé spočívá v omezení proudu pro držení již přitažené kotvy - viz obr. 1. Předřazený rezistor R, jehož odpor je takový, aby kotva relé spolehlivě držela přitažená, je v počátečním stavu zkratován jedním z kontaktů příslušného relé, takže pro přítah je k dispozici plný přítahový proud daný odporem cívky. Po přeložení kontaktu se proud zmenší na velikost dostatečnou k držení kotvy již přitažené.

Aby byl přítah spolehlivý a kotva a kontakt se nerozkmitaly (na principu Wagnerova kladívka), musí se paralelně k cívce připojit kondenzátor C1 s dostatečně velkou kapacitou, jehož náboj stačí k doklepnutí kotvy i po přerušení zkratu na předřazeném rezistoru.

V případě, že na relé již není k dispozici volný vypínací kontakt nebo není žádoucí přivádět nízké ovládací napětí (např. 12 V) do kontaktového pole s vysokým ovládaným napětím (např. 230 V/50 Hz), je možné použít zapojení podle obr. 2. Zde je zkratovací kontakt nahrazen kondenzátorem C2, jehož nabíjecí proud postačí na přitažení kotvy relé. Ta pak drží přitažená přes předřazený rezistor R, stejně jako v předchozím případě.




*Obr. 1. Obvod pro omezení spotřeby relé - zapojení s pomocným vypínacím kontaktem*




*Obr. 2. Obvod pro omezení spotřeby relé - zapojení s pomocným kondenzátorem C2*

Odpor předřazeného rezistoru R na obr. 1 i obr. 2 lze snadno spočítat. Kapacity kondenzátorů C1 i C2 je snadnější zjistit pokusně.

Vyzkoušené hodnoty součástek pro dva typy relé:

Relé RP 701 se třemi přepínacími kontakty, cívkou na 12 V s odporem 103 Ω, přítahový proud 65 mA, proud pro odpad 22 mA. Lze použít zapojení podle obr. 1 i obr. 2, *R* = 390 Ω, *C1* = = *C2* = 470 μF/16 V.

Relé RAS s jedním přepínacím kontaktem, cívkou na 12 V s odporem 400 Ω, přítahový proud 20 mA, proud pro odpad 6 mA. Lze použít pouze zapojení podle obr. 2, *R* = = 1300 Ω, *C2* = 100 μF/16 V.

Nakonec je nutné připomenout, že uvedená zapojení jsou použitelná jen při ovládání relé kontaktem nebo spínacím prvkem tak, aby náběžná hrana budicího proudu byla strmá. V obvodu, ve kterém proud (napětí) narůstá pozvolně, nelze zejména zapojení podle obr. 2 použít.

**Jaromír Skalník**

## Blikač s LED napájený ze sítě

Popisovaný blikač slouží pro výraznou indikaci zapnutého síťového napětí.

Pro ověření funkce byl vzorek blikače postaven na desce s plošnými spoji a vyzkoušen. Fotografie desky se součástkami je na obr. 3.

### Popis funkce

Schéma blikače s LED je na obr. 4. Kondenzátor C1 se nabíjí kladnými půlvlnami síťového napětí přes usměrňovací diodu D2 a rezistory R1A a R1B, které omezují nabíjecí proud na několik mA.

Dvojice rezistorů je použita kvůli spolehlivosti, protože se na nich vyskytuje téměř celé vrcholové síťové napětí 230·√2 = 325 V. Maximální trvalé napětí každého z použitých miniaturních metalizovaných rezistorů (0,6 W, rozměr 0207) je 350 V.

Když se napětí na kondenzátoru C1 zvětší natolik, že sepne diak DI1, začne se C1 vybíjet přes LED D1 a ta se rozsvítí. Proud LED je omezován rezistorem R2. Diak je součástka se záporným vnitřním odporem (v určité části své voltampérové charakteristiky), takže zůstává sepnutý i při zmenšujícím se napětí na C1. Když však napětí na C1 poklesne na úroveň vypínacího napětí diaku, diak vypne a LED zhasne. C1 se pak ze sítě opět

*Obr. 3. Blikač s LED napájený ze sítě*



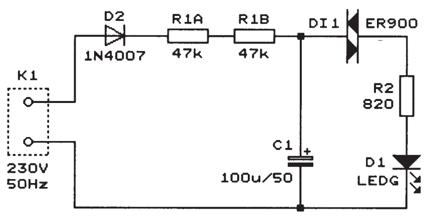

nabíjí až do příštího sepnutí diaku. Krátkodobé vybíjení C1 do LED přes periodicky se spínající diak se projevuje jako záblesky světla LED.

### Konstrukce a oživení

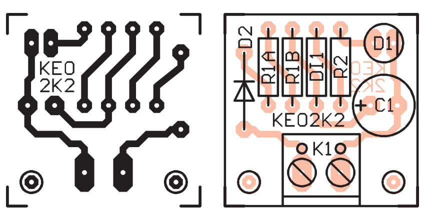
Blikač je zkonstruován z vývodových součástek na malé destičce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů a rozmístění součástek na desce je na obr. 5.

Vzorek blikače fungoval na první zapojení.

V realizovaném vzorku byl místo diaku ER900 předepsaného v původním prameni použit levný dostupný diak DB3 z GM Electronic. Bylo změřeno, že použitý kus DB3 spíná při napětí 32,7 V na C1 a vypíná při napětí 28,5 V na C1. Diaky jiných typů budou mít pravděpodobně podobné velikosti spínacího a vypínacího napětí. Při síťovém napětí 230 V bylo napočítáno 104 záblesků LED za minutu, tj. kmitočet záblesků je asi 1,7 Hz. Při napětí sítě 115 V (z regulačního transformátoru) se C1 nabíjí 2x pomaleji než při napětí 230 V, což bylo potvrzeno napočítáním 50 záblesků za minutu (kmitočet 0,83 Hz). Střední proud LED při záblesku je asi 32 mA, trvání záblesku je asi 13 ms.




*Obr. 4. Blikač s LED napájený ze sítě*




*Obr. 5. Obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na desce blikače s LED (měř.: 1 : 1, rozměry 25,4 x 25,4 mm)*

Intenzitu záblesků a jejich kmitočet můžeme upravit změnou hodnot součástek R1A, R1B, R2 a C1. Intenzita záblesků se též podstatně zvětší použitím supersvítivé LED D1.

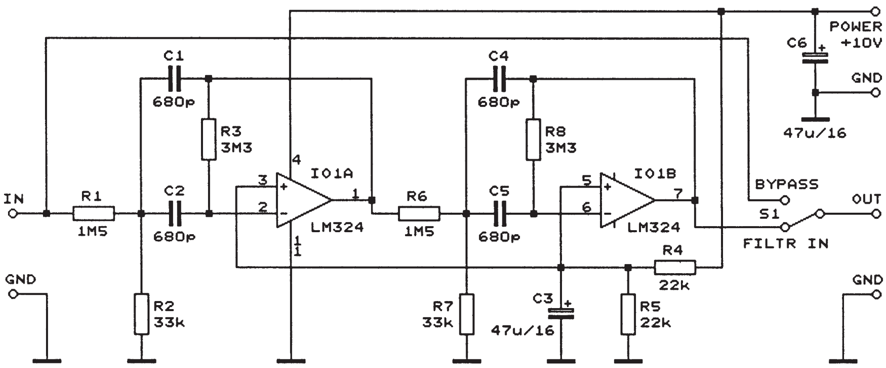
**Pozor! Blikač je galvanicky spojen se sítí. Proto musíme být při jeho oživování a používání opatrní a musíme dodržovat příslušné bezpečnostní předpisy. Při laborování s hodnotami součástek je nutné blikač napájet ze sítě přes oddělovací transformátor!**

### Seznam součástek

| | |
|---|---|
| R1A, R1B | 47 kΩ/0,6 W/1 %, metal. |
| R2 | 820 Ω/0,6 W/1 %, metal. |
| C1 | 100 μF/50 V, radiální |
| D1 | LED zelená, 5 mm, 2 mA |
| DI1 | diak ER900 (DB3) |
| K1 | ARK210/2, šroubovací svorkovnice dvoupólová |

deska s plošnými spoji č. KE02K2

*Elektronika Praktyczna, 10/2005*




*Obr. 6. Levný aktivní nf filtr pro příjem telegrafie*

## Levný aktivní nf filtr pro příjem telegrafie

I když se v současnosti v profesionálním provozu používá telegrafie výjimečně, v radioamatérském provozu je zcela běžná. Pokud má někdo starší přijímač s nedostatečnou selektivitou, může podstatně zlepšit čitelnost přijímaných Morseových značek popisovaným filtrem.

Schéma filtru je na obr. 6. Jedná se o kaskádu dvou shodných aktivních pásmových propustí s operačními zesilovači (OZ) IO1A a IO1B. Činitel jakosti Q každé dílčí propusti byl zvolen Q = 5, aby filtr „nezvonil".

Kmitočtová charakteristika filtru má tvar sukně s ostrým vrcholem a směrem dolů rychle se rozevírajícími boky. Střední kmitočet filtru (tj. kmitočet vrcholu charakteristiky) je přibližně 670 Hz a napěťové zesílení filtru na tomto kmitočtu je jednotkové (zisk 0 dB). Útlum -3 dB má filtr na kmitočtech asi 620 a 720 Hz, útlumu -20 dB je dosaženo na kmitočtech asi 460 a 960 Hz.

Filtr se zařazuje v přijímači do cesty nf signálu mezi nf předzesilovačem a výstupním zesilovačem. Přepínačem S1 lze filtr obejít při příjmu fonie apod. Filtr by měl být vestavěn do stínicí krabičky, protože vstupy obou OZ pracují na vysoké impedanci. Rovněž přívody nf signálu, pokud jsou delší, by měly být stíněné.

Filtr se napájí napětím +9 až +12 V odebíraným z napájecího zdroje přijímače. Spotřeba filtru je zanedbatelná, pouze několik mA.

Jako dodatek k článku je v původním prameni uvedena skupina vzorců, podle kterých lze určit hodnoty součástek jednoho dílčího filtru.

Výchozími veličinami jsou činitel jakosti *Q* (v popisovaném filtru bylo zvoleno *Q* = 5), napěťové zesílení $A_U$ (bylo zvoleno $A_U$ = 1), střední kmitočet $f_o$ (byl zvolen $f_o$ = 700 Hz), resp. střední kruhový kmitočet $\omega_o = 2 \cdot \pi \cdot f_o$, a kapacita *C* = *C1* = *C2* (bylo zvoleno *C* = 680 pF).

Z uvedených veličin vypočítáme zbývající veličiny *R1*, *R2* a *R3* podle vztahů:

$$R1 = Q/(A_U \cdot \omega_o \cdot C), \quad [\Omega; -, Hz, F]$$

$$R2 = Q/[(2 \cdot Q^2 - A_U) \cdot \omega_o \cdot C], \quad [\Omega; -, Hz, F]$$

$$R3 = 2 \cdot Q/(\omega_o \cdot C). \quad [\Omega; -, Hz, F]$$

Se zvolenými výchozími veličinami vyšlo: *R1* = 1,67 MΩ (použito 1,5 MΩ), *R2* = 34,1 kΩ (použito 33 kΩ) a *R3* = = 3,34 MΩ (použito 3,3 MΩ).

*Pozn. red.: odpory R1 a R3 jsou zbytečně velké, lepší by bylo zvolit C = = 6,8 nF, pak budou odpory R1 = = 150 kΩ, R2 = 3,3 kΩ a R3 = 330 kΩ, což je přijatelnější.*

Popisovaný filtr nemusí nalézt uplatnění pouze při příjmu telegrafie, ale jeho dílčí pásmové propusti mohou být použity v celém oboru elektroakustiky (např. v barevné hudbě, ve spektrálním analyzátoru apod.). Díky uvedeným vzorcům můžeme hodnoty součástek filtru přepočítat pro jiný střední kmitočet a jinou jakost (tj. pro jinou šířku pásma propustnosti) tak, jak to příslušná aplikace vyžaduje.

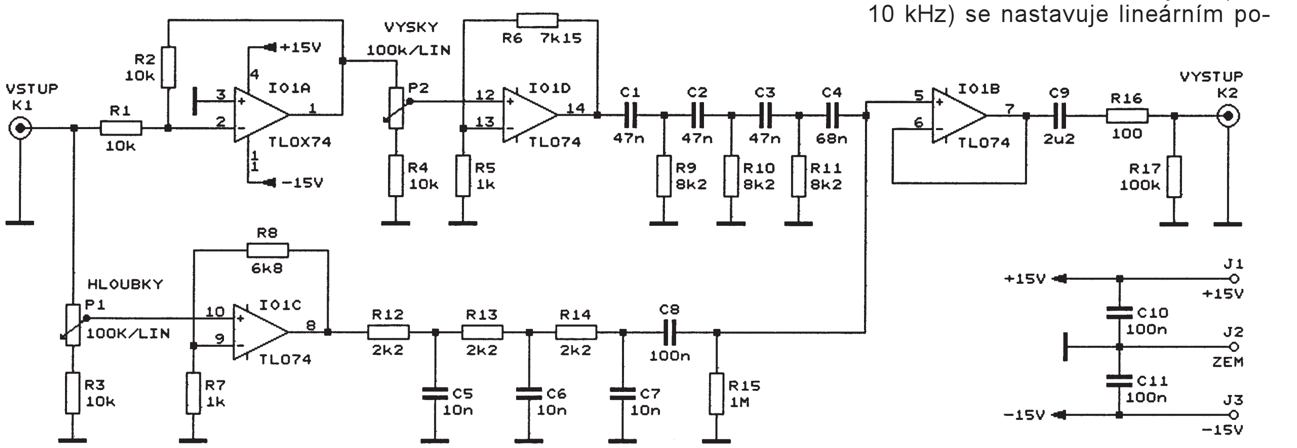
*QST, červen 2006*

## Diferenční nf korektor hloubek a výšek

Diferenční korektor, jehož schéma je na obr. 8, umožňuje v nf zařízení individuálně nastavit zisk v oblasti hloubek a v oblasti výšek.

Zisk v oblasti hloubek (pod 200 Hz) se nastavuje lineárním potenciometrem P1. V levé poloze P1 je zisk korektoru asi -15 dB, ve střední poloze P1 je zisk asi -1 dB a v pravé poloze P1 je zisk asi +5 dB.

Podobně zisk v oblasti výšek (nad 10 kHz) se nastavuje lineárním po-




*Obr. 7. Diferenční nf korektor hloubek a výšek*

tenciometrem P2. V levé poloze P2 je zisk korektoru asi -15 dB, ve střední poloze P2 je zisk asi -1 dB a v pravé poloze P2 je zisk asi +5 dB.

Mezi oblastí hloubek a výšek kmitočtová charakteristika korektoru rovnoměrně stoupá nebo klesá od nastaveného zisku na hloubkách po nastavený zisk na výškách. Maximální zdvih korektoru (hloubek vůči výškám) je tedy ±20 dB.

Pokud nastavíme na hloubkách i výškách shodný zisk, je kmitočtová charakteristika plochá. Korektor tedy může sloužit i jako kmitočtově nezávislý regulátor zisku (v rozmezí 20 dB).

Maximální efektivní napětí vstupního signálu je 1 V, při tomto vstupním napětí má korektor harmonické zkreslení (*THD*) menší než 0,01 %.

Korektor pracuje na principu zpracování nf signálu ve dvou kanálech.

Za vstupním konektorem K1 je nf signál rozdělen do hloubkového kanálu s potenciometrem P1, oddělovacím zesilovačem s operačním zesilovačem (OZ) IO1C a *RC* dolní propustí R12 až R14, C5 až C7 a do výškového kanálu s invertorem s OZ IO1A, potenciometrem P2, oddělovacím zesilovačem s OZ IO1D a *RC* horní propustí C1 až C3, R9 až R11.

Signály z obou kanálů se sčítají na vstupu výstupního oddělovacího zesilovače s OZ IO1B. O to, aby při nastaveném shodném zisku v obou kanálech (potenciometry P1 a P2) byla celková kmitočtová charakteristika korektoru plochá, se stará invertor polarity signálu výšek s OZ IO1A a vazební kondenzátory C4 a C8 s optimálně navrženými kapacitami. Žádné teoretické zdůvodnění však původní pramen neobsahuje.

Výstupní zesilovač s OZ IO1B pracuje jako sledovač signálu s jednotkovým napěťovým zesílením a jeho výstup je vyveden na výstupní konektor K2.

Potenciometry P1 a P2 pro ovládání zisku v kanálu hloubek a výšek mají rozsah regulace omezen na požadovaných 20 dB sériovými rezistory R3 a R4. Ocejchování stupnice zisku v dB není u lineárních potenciometrů rovnoměrné, použití logaritmických potenciometrů by však nápravu nepřineslo (stupnice v dB by byla nerovnoměrná zase jinak). Kdo by chtěl mít regulaci rovnoměrnou a reprodukovatelnou, může použít místo potencimetrů odporové děliče napětí s otočným přepínačem, kterým se bude v 11 polohách s krokem po 2 dB volit útlum 0, -2, -4 atd. až -20 dB.

Oddělovací zesilovače s OZ IO1C a IO1D mají zpětnovazebními děliči s rezistory R7, R8 a R5, R6 nastavené napěťové zesílení asi 8. Tímto zesílením jsou kompenzovány ztráty v následujících *RC* propustech a vytvářen celkový zisk +5 dB korektoru. Oddělovací zesilovače též fungují jako převodníky impedance - vysokou výstupní impedanci atenuátorů s potenciometry P1 a P2 transformují na téměř nulovou impedanci, z jaké musejí být kvůli své správné funkci buzeny *RC* propusti.

*RC* propusti, dolní a horní, jsou tvořeny kaskádou vždy tří shodných *RC* článků - integračních u dolní a derivačních u horní propusti. Mezní kmitočty propustí ani úvahy týkající se jejich návrhu nejsou v původním prameni uvedeny.

Volba typu OZ v korektoru není kritická. Použitý OZ TL072 je dostatečně rychlý a má malý šum. Samozřejmě je možné použít i lepší OZ určené speciálně pro audio.

Korektor se napájí stabilizovaným a dobře vyfiltrovaným ss napětím ±15 V. Napájecí proud bez signálu je asi 8 mA (v každé větvi).

Pro úpravu stereofonního signálu použijeme dvojici těchto korektorů s dvojitými tandemovými potenciometry P1 a P2 s dobrým souběhem.

*Elektor, 7-8/2006*

## Sonda k osciloskopu s dvojhradlovým tranzistorem MOSFET

Při měření je důležité, aby vstupní impedance měřicího přístroje nezatěžovala znatelně proměřovaný obvod. V mnoha případech představuje nezanedbatelnou zátěž i dělicí sonda 1 : 10 k osciloskopu se vstupním odporem 10 MΩ a kapacitou15 až 20 pF, kterou běžně používáme.

Větší impedanci, než má pasivní dělicí sonda k osciloskopu, má aktivní sonda s tranzistorem MOSFET, jejíž schéma je na obr. 8. Tato sonda má vstupní odpor 10 MΩ a vstupní kapacitu jen asi 3 pF.

Sonda je zapojena jako emitorový sledovač s tranzistorem BF981 (T1). Jedná se o VKV N-MOSFET se dvěma hradly, který se vyskytoval v TV vstupních jednotkách. Lze použít i jakýkoliv jiný podobný tranzistor.

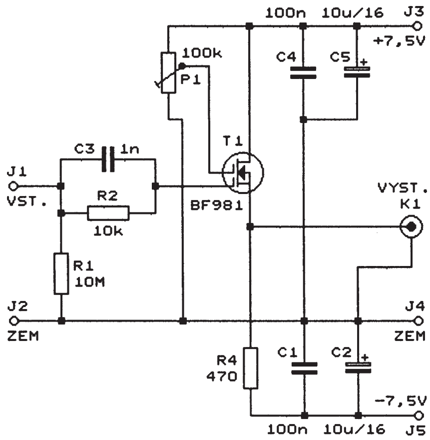
Rezistor R1 o odporu 10 MΩ zajišťuje předpětí země pro první řídicí elektrodu G1 tranzistoru T1 a současně určuje vstupní odpor sondy. Součástky R2 a C3 chrání G1 před nadměrným signálem. Emitor T1 je přímo vyveden na výstupní konektor K1. Druhá řídicí elektroda G2 dostává kladné předpětí z trimru P1. Vhodným nastavením P1 lze dosáhnout toho, že ss složka napětí na emitoru T1 má potenciál země (stejně jako G1), takže sonda neposouvá ss složku měřeného signálu.

Sledovač s T1 má napěťové zesílení asi 0,8, šířku pásma minimálně 15 MHz a výstupní odpor okolo 65 Ω.

Sonda je napájena symetricky napětím ±7,5 až ±9 V ze dvou destičkových baterií. Napájecí proud je asi 10 mA.

*Elektor, 7-8/1997*

*Pozn. red.: Emitorový sledovač má při kapacitní zátěži (kabel ke vstupu osciloskopu) záporný vstupní odpor a má sklon kmitat. Proto možná bude nutné zapojit do série se vstupem a výstupem sledovače „odkmitací“ rezistory s odporem řádu desítek až stovek ohmů nebo učinit jiná opatření.*




*Obr. 8. Sonda k osciloskopu s dvojhradlovým tranzistorem MOSFET*

# Univerzální dálkové ovládání s Bluetooth

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

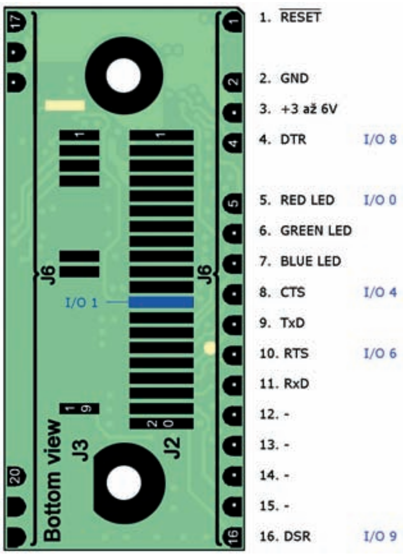


**S použitím dvou modulů Bluetooth (velikost 16 x 36 mm) od známého švédského výrobce connectBlue, vybavených speciálním firmware, lze velmi elegantně sestrojit univerzální 5kanálové dálkové ovládání (případně 6- nebo při použití OEMSPA311i až 12kanálové). Moduly jsou osazeny interní anténou a ke své funkci tak vyžadují pouze přivedení napájecího napětí 3 až 6 V a několik rezistorů. Článek popisuje praktickou realizaci tohoto řešení.**

Moduly OEMSPA310i, které jsou použity, jsou v provedení Bluetooth 2.0 a jsou vybaveny známým chipsetem Philips BGB203. Výkonově jsou v provedení Class 2, s výstupním výkonem +3,5 dBm. Dosah modulů je udáván na přibližně 75 m a jde o dosah na přímou viditelnost. Při použití v budovách bude dosah menší a závisí na konkrétních podmínkách.

Moduly Bluetooth jsou primárně určeny pro bezdrátový přenos - náhradu sériové linky, např. RS-232 (případně 422/485). Pro tuto svoji základní funkci jsou již z výroby vybaveny vnitřním software (dále jen jako firmware) uloženém ve vnitřní paměti flash. Výrobce ovšem kromě tohoto základního firmware poskytuje rovněž jiný, méně obvyklý, upravený firmware, který umožní úplně změnit funkci modulů. Sympatické je, že všechny existující druhy firmware jsou k dispozici zdarma a lze je snadno svépomocí do modulu nahrát.

V našem případě použijeme firmware, který se nazývá „Bluetooth IO Module (BT IO)“. Nejdříve několik slov o tom, jak takto upravený modul vlastně pracuje. Moduly jsou ve svém základním provedení určeny k přenosu sériové linky. Jsou proto vybaveny několika vstupy a výstupy umožňujícími přenést kompletní RS-232 linku. Jsou zde tudíž kontakty pro připojení RxD, TxD, RTS, CTS, DTR a DTS, dále kontakty pro připojení LED indikujících stav modulu, signál RESET a samozřejmě napájecí kontakty - viz obr. 1.




*Obr. 1. Zapojení vývodů modulu OEMSPA310i při pohledu zespodu*

Je-li v modulu nahrán BT IO firmware, zůstane zachována jeho základní funkce - tedy přenos sériových dat, navíc se však změní funkčnost některých kontaktů. V případě námi použitých modulů OEMSPA310i se změní funkce 6 kontaktů - viz tab. 1.

Jak vyplývá z tabulky, máme k dispozici celkem 6 kontaktů (kanálů) I/O. Do této chvíle jsme všechny dostupné kanály označovali jako I/O; je to proto, že každý z těchto kanálů může být konfigurován jako vstup (I) nebo jako výstup (O). Přitom je zcela lhostejné, jak budou I/O kanály rozděleny; můžeme například v jednom modulu nakonfigurovat 5 vstupů a 1 výstup, druhý modul bude samozřejmě nakonfigurován zrcadlově obráceně, tj. 5 výstupů a 1 vstup. Uvedená kombinace je vhodná např. pro přenos pěti signálů jedním směrem a jednoho signálu směrem opačným, může to být např. výstup monitoru napětí baterie.

Z tab. 1 je rovněž patrné, že kromě I/O1 jsou ostatní I/O kontakty na napěťové úrovni 3 V. I/O1 je na napěťové úrovni 1,8 V, z tohoto důvodu a dále proto, že je kontakt I/O1 k dispozici pouze na spodní plošce konektoru J2, využijeme pouze zbývajících 5 kontaktů. Pro demonstraci různých možností budou v naší konstrukci použity 4 kanály jako vstupy a 1 kanál jako výstup.

Společným rysem všech modulů Bluetooth od connectBlue je možnost jejich konfigurace AT příkazy. Jde o snadný a elegantní způsob konfigurace, kdy není zapotřebí žádný speciální hardware nebo software. Moduly lze pomocí jednoduchého převodníku, např. jako na obr. 2, připojit na sériovou linku RS-232. AT příkazy, jejichž kompletní seznam je v [1], lze zadávat několika způsoby. Lze např. použít HyperTerminal, jenž je součástí běžné instalace operačních systémů Windows (Start > Programy > Příslušenství > Komunikace > HyperTerminal).

*Tab. 1.*

| IO | Kontakt | Napěť. úroveň | Normální funkce | BT IO funkce | Funkce v konstrukci |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | J6 pin 5 | 3V | Red LED | I/O 0 | vstup 1 |
| 1 | J2 pin 12 | 1,8V | Switch 0 | I/O 1 | - |
| 2 | - | - | Green LED/Sw.1 | - | - |
| 3 | - | - | Blue LED | - | - |
| 4 | J6 pin 8 | 3V | CTS | I/O 4 | vstup 2 |
| 5 | - | - | TxD | - | - |
| 6 | J6 pin 10 | 3V | RTS | I/O 6 | vstup 3 |
| 7 | - | - | RxD | - | - |
| 8 | J6 pin 4 | 3V | DTR | I/O 8 | vstup 4 |
| 9 | J6 pin16 | 3V | DSR | I/O 9 | výstup 1 |

Uživatelsky příjemnější je však použít jednoduchý program Serial Port Adapter Toolbox (SPA Toolbox), který výrobce modulů connectBlue poskytuje zdarma. Jde vlastně o obdobu HyperTerminalu, avšak všechny funkce jsou zde přístupné pomocí zatržítek nebo menu. Pro naše účely tak nemusíme studovat jednotlivé AT příkazy, Serial Port Adapter Toolbox je po zvolení dané funkce vygeneruje sám.

Tento software bude rovněž dále popsán.

## Obvodové řešení

Univerzální dálkové ovládání bylo pro svoji jednoduchost zkonstruováno na univerzální desce s plošnými spoji. Vzhledem k tomu, že si každý zájemce přizpůsobí konstrukci podle svých potřeb, by ani speciálně navržená deska nebyla účelná. Navíc jde spíše o to, ukázat možnosti takového řešení.

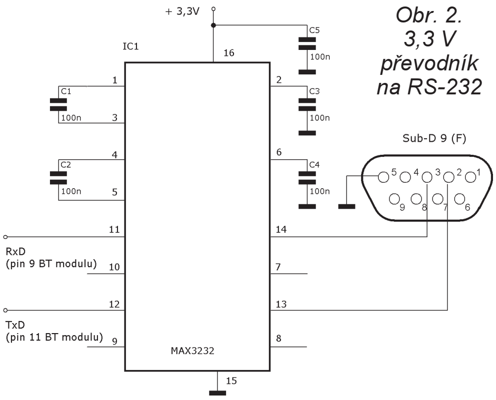
V naší konstrukci jsme použili přenos 4 signálů jedním směrem a jednoho signálu zpátky. Jako vstupy nám posloužily mikrospínače a jako výstupy diody LED.

Pro případ, že si zájemce bude chtít moduly nakonfigurovat sám, je na obr. 2 uvedeno schéma zapojení jednoduchého převodníku z úrovní UART 3 V na RS-232.

## Nahrání speciálního firmware BT IO

Jak bylo již řečeno, moduly pro naši konstrukci musí být vybaveny speciálním BT IO firmware. Ten lze získat od dodavatele těchto modulů na český trh, společnosti Spezial Electronic, případně přímo od výrobce connectBlue po předchozí registraci na *www.connectblue.se* a následném obdržení hesla pro přístup na stránky technické podpory tamtéž.

*Jednodušší cesta je přes českého dodavatele, navíc společnost Spezial Electronic nabízí i bezplatnou konfiguraci modulů, včetně nahrání BT IO firmware!*




*Obr. 2. 3,3 V převodník na RS-232*

V případě vlastního nahrání BT IO firmware se postupuje podle pokynů popsaných v dokumentaci, která je spolu s „Flash Loaderem“ přiložena k potřebným souborům.

## Konfigurace modulu

Pokud si necháme u distributora Spezial Electronic nahrát BT IO firmware, můžeme při této příležitosti požádat také o aktivaci možnosti konfigurace „Over Air“. Znamená to, že veškerá potřebná nastavení a případné změny kdykoli v budoucnu můžeme uskutečnit jiným Bluetooth zařízením.

Pokud budeme moduly konfigurovat přes sériovou linku, budeme potřebovat 3,3 V převodník na standardní linku RS-232, např. takový, jako je na obr. 2.

Připojíme modul čtyřmi vodiči: +3,3 V, zem, RxD a TxD. Do počítače připojíme konektor RS-232 vedoucí z převodníku a zapneme napájení modulu s převodníkem (*pozn.*: není-li PC vybaven sériovou linkou, lze bez problémů použít běžně prodávané konvertory USB/RS-232).

Moduly jsou z výroby nastaveny na rychlost 57,6 kbps, 8 data bits, no parity, 1 stop bit a hardware flow control (57 600 8-N-1), shodně s tímto je potřeba mít nastavený sériový port v PC.

Spustíme Serial Port Adapter Toolbox. Program nám nejdříve nabídne výběr produktu - zvolíme Bluetooth IO.

Dále stiskneme tlačítko Connect a následně nastavíme parametry sériové linky, tj. správný COM Port a 57 600 8-N-1. Po stisku tlačítka OK je navázána komunikace.

Pokud nastavujeme moduly pomocí Bluetooth zařízení, např. běžného Bluetooth „dongle“ nebo třeba notebooku, zjistíme si nejprve, na jaký virtuální COM port se musíme připojit. Tato procedura se u různých ovladačů mírně liší, v zásadě jde o to zjistit, na kterém COM portu bude přiřazen sériový profil modulu - SPP, modul je nejprve potřeba vyhledat (search for Bluetooth devices), po vyhledání modulu si vyžádat seznam podporovaných profilů (discover available services) a po kliknutí na SPP profil modulu se podívat, na jakém COM portu se nachází.

Tento COM port se poté zadá do připojovacího dialogu programu SPA Toolbox, ostatní parametry, jako rychlost apod. v tomto případě nejsou důležité.

*Pozn. pro připojení sériovou linkou bez programu SPA Toolbox:* moduly Bluetooth od connectBlue se mohou nacházet v jednom ze dvou provozních režimů: Data mód nebo AT mód. Po připojení napájecího napětí se modul nachází v Data módu, do režimu AT módu, který je určen ke konfiguraci modulu, se modul dostane po přijetí tzv. „escape sekvence“, z výroby je modul nastaven na „defaultní sekvenci“ „///“ (tři lomítka).

Je nutné mít na paměti, že celá „escape sekvence“ („///“) musí být odeslána v čase kratším než 200 ms, což lze zajistit např. tak, že v PC vytvoříme nový textový dokument, do něj napíšeme ///, následně tento řetězec zkopírujeme do schránky a obsah schránky přes kombinaci Ctrl+V odešleme najednou do modulu.

V případě zde popisovaného použití SPA Toolboxu přejdeme do AT módu jednoduše stisknutím tlačítka „AT Mode“.

V dolním okně SPA Toolboxu, Console, pak vidíme výpis odpovědi modulu, včetně aktuálního firmware, viz obr. 3. Stisknutím tlačítka Read All pak zobrazíme aktuální nastavení modulu.

## Nastavení

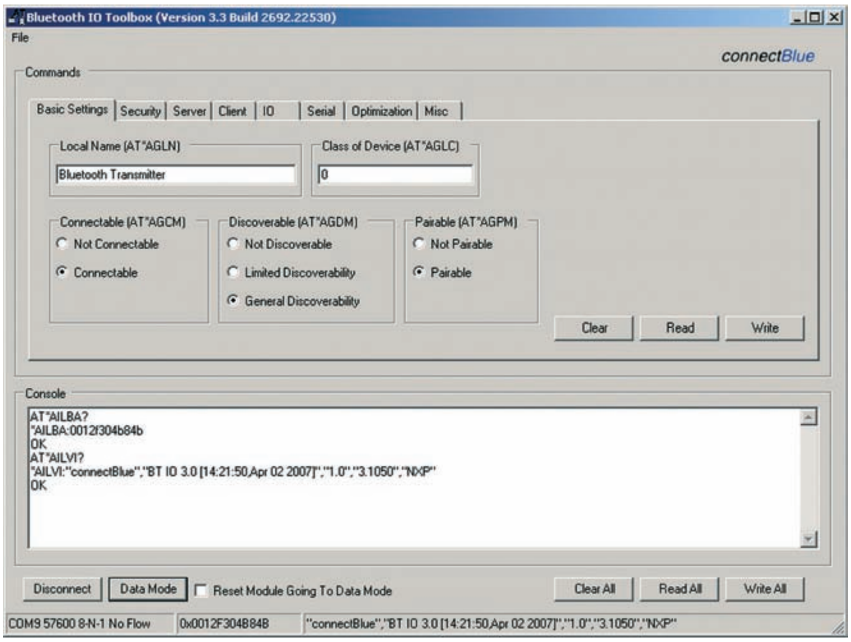
Moduly pro funkci dálkového ovládání nastavíme takto:

*Záložka Basic Settings*
Local Name - zde můžeme vložit libovolný název, pod jakým se bude modul zobrazovat.
Class of Device - ponecháme nastavenou 0.
Discoverable - určuje, zda bude možné zapnutý modul vyhledat ostatními Bluetooth zařízeními, tj. „bude viditelný“, z hlediska bezpečnosti je nejlepší nastavit „Not Discoverable“.
Pairable - nastavíme na Pairable.
Poté nastavené hodnoty uložíme stiskem tlačítka Write.

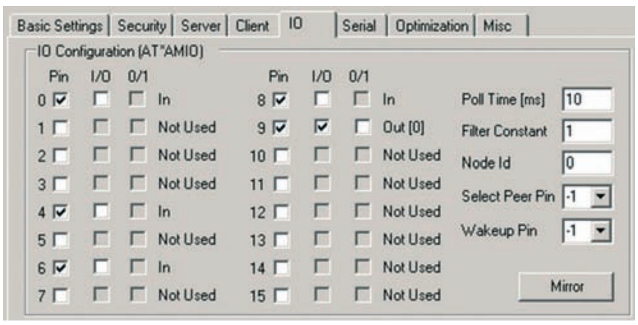
*Záložka Security*
Security Mode - nastavíme na Link Level.
Pin Code - zde nastavíme libovolný, až 16 alfanumerických znaků dlouhý PIN kód.
Poté nastavené hodnoty uložíme stiskem tlačítka Write.

*Záložka Server*
Server Profile - nastavíme SPP.
Master/Slave Switch Policy - pro vysílač nastavíme Always Master, pro přijímač nastavíme Don't Care.
Wireless Multidrop - Disable.
Poté nastavené hodnoty uložíme stiskem tlačítka Write.

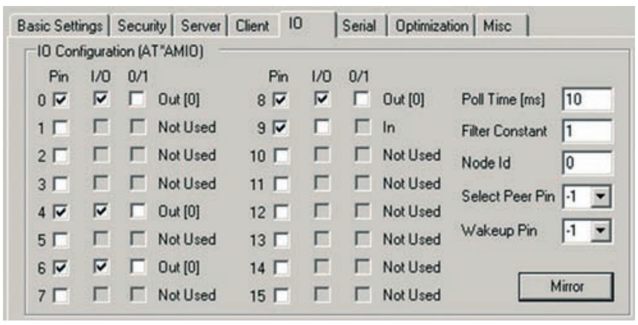
*Záložka Client*
Client Profile - SPP



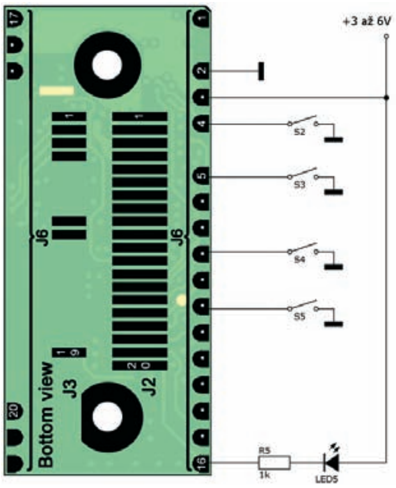

*Obr. 3. Serial Port Adapter Toolbox*



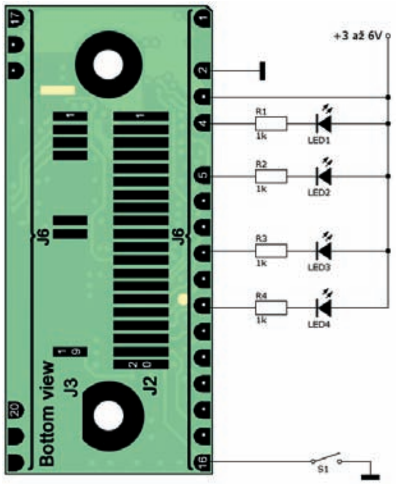

*Obr. 4. Nastavení vysílače*




*Obr. 5. Nastavení přijímače*




Obr. 6. Schéma zapojení vysílače




Obr. 7. Schéma zapojení přijímače

No Remote Peers - 1.
Peer ID - 0.
Address - zde vložíme adresu druhého modulu, tj. 12 alfanumerických znaků bez mezer (velká a malá písmena se nerozlišují). Pokud adresu druhého modulu neznáme, můžeme postupovat takto:

Připojíme druhý modul na napájení, a protože modul je v základní konfiguraci nastaven jako „viditelný nebo vyhledatelný“ (discoverable), stiskneme v Toolboxu, kde máme připojen první modul, tlačítko (na záložce Client) Device Discovery. Po chvilce první modul vyhledá všechna Bluetooth zařízení v okolí, včetně druhého modulu. Nyní můžeme tento druhý modul vybrat v roletkovém menu. Tím se nám přenese jeho adresa do políčka Address.

*Záložka Name* - nemusí se vyplňovat.
Always Connected - zašrktneme tuto volbu.
Wireless Multidrop - Disable.
Poté nastavené hodnoty uložíme stiskem tlačítka Write.

*Záložka IO*
V této sekci se nastavují požadované funkce jednotlivých kontaktů. V našem případě jsme zvolili 4 kanály jako vstupní a 1 kanál jako výstupní u vysílače. Přijímač je nastaven zrcadlově obráceně.

Vysílač nastavíme podle obr. 4, přijímač nastavíme podle obr. 5.

Poté nastavené hodnoty uložíme stiskem tlačítka Write.

Jako velmi užitečné ještě můžeme na poslední záložce *Misc* zaškrtnout volbu Allow Configuration over Air. Tato volba nám umožní konfigurovat moduly bez toho, aniž bychom je museli připojovat na sériovou linku, konfiguraci můžeme provést libovolným Bluetooth zařízením, které obsahuje profil sériové linky, třeba Bluetooth USB „donglem“, případně použitím vestavěného Bluetooth zařízení - např. v notebooku. Konfigurace modulu „Over Air“ je obzvláště výhodná v případě, že je modul vestavěn v zařízení.

Tím máme základní nastavení dokončeno.

## Zapojení modulů

Jak vyplývá ze schématu vysílače na obr. 6 a přijímače na obr. 7, zapojení je velice jednoduché. Vstupní kontakty jsou přes interní rezistory 16 kΩ spojeny s napájecím napětím, jsou tedy na logické úrovni H a aktivují se úrovní L, tj. uzemněním.

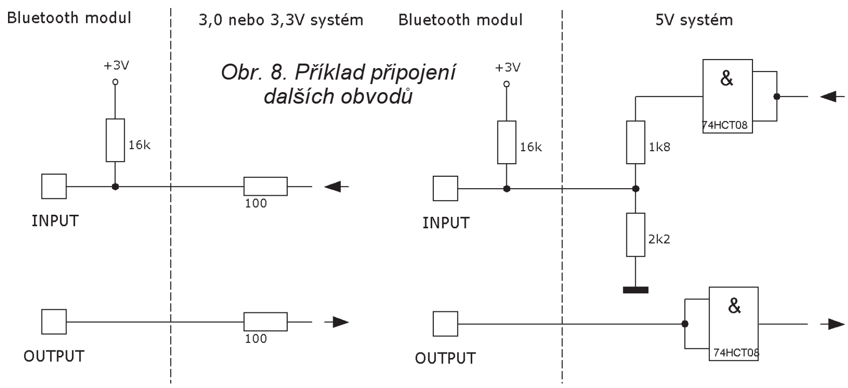
Výstupy modulu je možné zatížit maximálním proudem 4 mA, můžeme tedy indikovat stav výstupu (přes ochranný rezistor) připojenou diodou LED s malým příkonem.

Logické úrovně na výstupech (O) kopírují logické úrovně na vstupech (I), to znamená, že v klidovém stavu, kdy jsou vstupy na log. úrovni H, je tato úroveň rovněž na výstupech. Aktivací vstupu, tj. přivedením log. úrovně L přejde i výstup do úrovně L, čímž se rozsvítí LED.

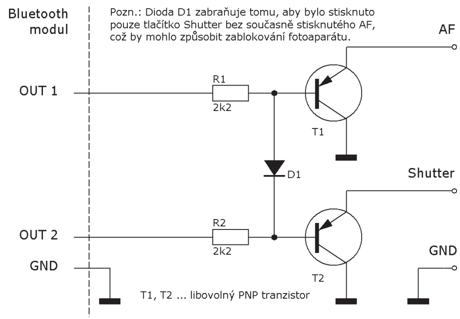
Funkce jednotlivých I/O vývodů u přijímače je zrcadlově otočená (místo vstupů jsou výstupy a naopak), zapojení je funkčně shodné jako u vysílače.

Moduly jsou napájeny nestabilizovaným napětím 3 až 6 V (moduly mají vlastní stabilizátor), přičemž vlastní spotřeba modulu je necelých 15 mA při napájení 3,3 V.

Bude-li popisovaná aplikace navázaná na další obvody, například logiku CMOS, což bude v praxi zřejmě nejčastější, lze v případě použití 3,0 V nebo 3,3 V logiky připojit vstupy i výstupy přes ochranné 100 Ω rezistory přímo k dalším obvodům. V prostředí 5 V logiky CMOS se použije přizpůsobení výstupu pomocí „bufferu“ (např. 74HCT08), vstupy lze připojit přes




Obr. 8. Příklad připojení dalších obvodů




Obr. 9. Bezdrátové dálkové ovládání fotoaparátů Canon

odporový dělič, viz obr. 8. Pokud budeme chtít využít i 6. kanál (I/O 1), který je v logice 1,8 V, tak použijeme doporučené zapojení uvedené v manuálu modulu [1].

## Mechanické provedení

Vzhledem k jednoduchosti zapojení bylo dálkové ovládání sestaveno na univerzální desce s plošnými spoji. Desky se součástkami jsou spojeny 7 vodiči s moduly Bluetooth. Pro popsanou konstrukci byly využity pouze kontakty konektoru J6, tj. kontaktní plošky na okraji modulu. Při pájení kontaktů na modulu musíme mít na zřeteli, že se jedná o citlivé zařízení. Pájíme proto zásadně mikropáječkou a co nejkratší dobu. Výrobce doporučuje pájet na kontaktních ploškách pouze jednou.

## 12kanálové dálkové ovládání

Je-li potřeba více než 6 kanálů, které poskytují moduly OEMSPA310i, lze použít např. moduly s větším výkonem OEMSPA311i (s interní anténou) nebo OEMSPA311e (s externí anténou). Sortiment dodávaných modulů je však mnohem širší a zahrnuje provedení s různými výkony nebo např. s integrovaným převodníkem na RS-232, s různými konektory, více na stránkách výrobce, viz [1].

Na obr. 9 je znázorněno praktické použití jako bezdrátového dálkového ovládání digitální zrcadlovky Canon. Tyto fotoaparáty jsou vybaveny konektorem pro připojení dálkového ovládání. Na konektoru jsou dva ovládací kontakty a uzemnění. Jeden kontakt (AF, tj. Autofocus) aktivuje „namáčknutí spouště“ fotoaparátu, druhý (Shutter, tj. závěrka) aktivuje spuštění závěrky. Shutter by podle dostupných informací neměl být aktivován bez toho, aby nebyl aktivován kontakt AF, v opačném případě se může zablokovat fotoaparát (v takovém případě se musí na chvíli z fotoaparátu vyjmout baterie). Dioda D1 proto takové situaci zabraňuje tím, že při aktivaci kontaktu Shutter současně aktivuje i AF.

**MP**

***Moduly OEMSPA310i lze zakoupit u distributora výrobků connectBlue v ČR a SR, společnosti Spezial Electronic [2], aktuální cena ze srpna 2007 je 984,- Kč (včetně DPH) pro modul OEMSPA310i.***

## Literatura

[1] www.connectblue.se
[2] www.spezial.cz
[3] www.maxim-ic.com

# IRC čítač

Ivo Strašil

VYBRALI JSME NA OBÁLKU




**Článek se zabývá konstrukcí obousměrného čítače pro vyhodnocení měření polohy IRC snímačem. Pomocí IRC snímače ve spojení s popisovaným zařízením je možné rozšířit různé stroje (soustruhy, frézky, ale např. i optická zařízení) o digitální měření polohy nástroje.**

## Technické parametry

*Napájení ss:* 8 až 15 V.
*Odběr proudu:* 180 mA.
*Rozhraní pro IRC snímač:* TTL úrovně (signály A, B); výstup napájení 5 V/50 mA max.
*Maximální vstupní frekvence:* 40 až 150 kHz, viz text.
*Maximální chod jedním směrem:* 100 m nebo $2^{27}$ impulsů.
*Hmotnost:* 130 g.
*Vnější rozměry:* 125 x 74 x 50 mm.

## Metoda měření

Samotný IRC senzor (Incremental rotary encoder) je rotační snímač, určený k relativnímu odměřování úhlu nebo vzdálenosti, kterou je možné na rotační pohyb převést (např. pohyb posuvového šroubu na soustruhu).

Vlastní snímač se skládá z kotouče s řádově stovkami až tisíci po obvodu rovnoměrně rozmístěných štěrbin (obr. 1), které přerušují paprsek světla ke dvojici fototranzistorů. Počet štěrbin určuje rozlišení snímače a udává se jako počet impulsů za otáčku (např. 1024 imp/ot).

Fototranzistory jsou navzájem posunuty o polovinu úhlového rozlišení snímače, takže z postupu zastínění a odkrytí fototranzistorů je možné tzv. kvadraturním enkodérem určit směr pohybu a dokonce zvýšit rozlišení snímače až na čtyřnásobek základního rozlišení, určeného počtem štěrbin v kotouči (průběh „Pulsy 4x“ na obr. 2).

Snímače se vyrábějí v průmyslovém provedení s integrovanou elektronikou, která zesiluje a tvaruje signál od fototranzistoru obvykle do úrovní TTL nebo diferenciální linky. Dvojice výstupních signálů se označuje A, B.

Některé typy snímačů jsou vybaveny i třetím výstupem, který je aktivní jen jednou za otáčku („nultý“ impuls). Tento výstup se při odměřování vzdálenosti IRC snímačem obvykle nepoužívá, je určen ke kalibraci nulové polohy při měření úhlu.

Další informace o IRC snímačích je možné načerpat z internetových stránek jejich výrobců a dodavatelů.

## Popis zapojení

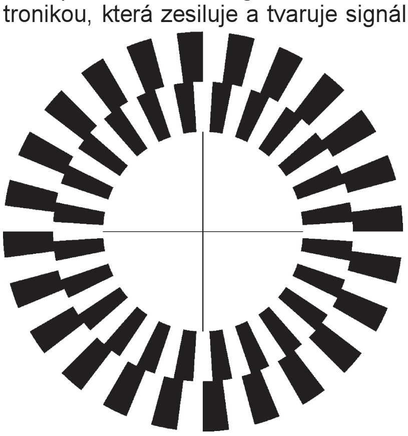
Schéma zapojení IRC čítače je na obr. 3.

Aby bylo možné dosáhnout co nejvyšší rychlost zpracování signálu z IRC čidla, je kvadraturní enkodér - stavový automat, který dekóduje signály A, B IRC čidla na impulsy „čítej nahoru“ a „čítej dolů“, implementován v rychlém hradlovém poli CPLD Xilinx XC9536XL (IC4; je možné použít i variantu XC9572XL). Další zpracování (vlastní čítání, přepočet na milimetry atd.) uskutečňuje mikrokontrolér ATMega48 (IC3), taktovaný interním oscilátorem *RC* na frekvenci 8 MHz.

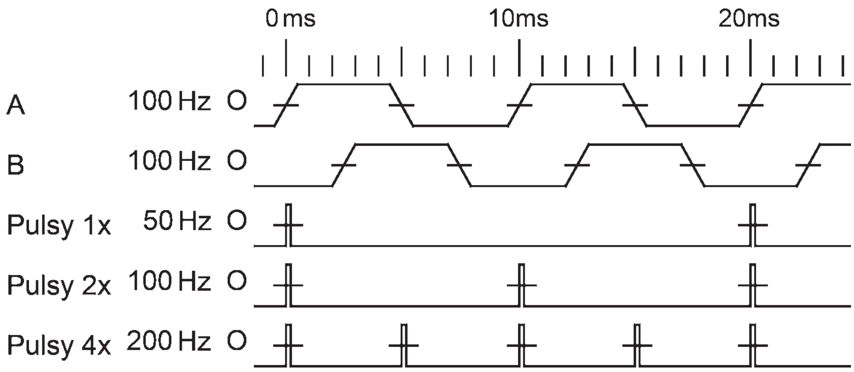
Hodinový signál mikrokontroléru je vyveden jeho vývodem PB0 k hradlovému poli, kde taktuje IRC enkodér, který je navržen jako striktně synchronní. Ekvivalentní schéma enkodéru, implementovaného v hradlovém poli, je uvedeno na obr. 4. Obvod vzorkuje vstupní signály A, B klopnými obvody D (FD1, FD2) a vyhodnocuje jejich změny oproti předchozímu stavu, uloženém v klopných obvodech D (FD3, FD4). Pokud se změní stav jednoho ze signálů, vydá dekodér impuls o šířce jedné periody hodinového signálu na vodiči PULSE. Logická úroveň na vodiči DIRECTION určuje směr pohybu. Tyto signály odpovídají rozlišení 4x (IRC snímač s 1000 impulsy na otáčku bude mít rozlišení 4000 poloh na otáčku).

V obvodu CPLD je dále naprogramována nastavitelná dělička dvěma nebo čtyřmi (na obr. 4 jde o blok synchronního obousměrného čítače CT1 a multiplexerů MUX1, MUX2, přepínajících dělicí poměr), která umožňuje snížit rozlišení dekodéru na 2x nebo 1x a tím zvýšit dostupnou maximální vstupní frekvenci, tzn. i nejvyšší možnou rychlost pohybu snímače. Dělicí poměr se přepíná vývody DIV0, DIV1 IC4 pomocí DIP spínačů S13 (viz tab. 1). Tabulka shrnuje i maximální vstupní frekvenci z enkodéru, kterou je zařízení při různých volbách schopno zpracovat. Samotný obvod CPLD zpracovává vstupní signál ze snímače do frekvence 2 MHz, omezení je dané rychlostí mikrokontroléru.

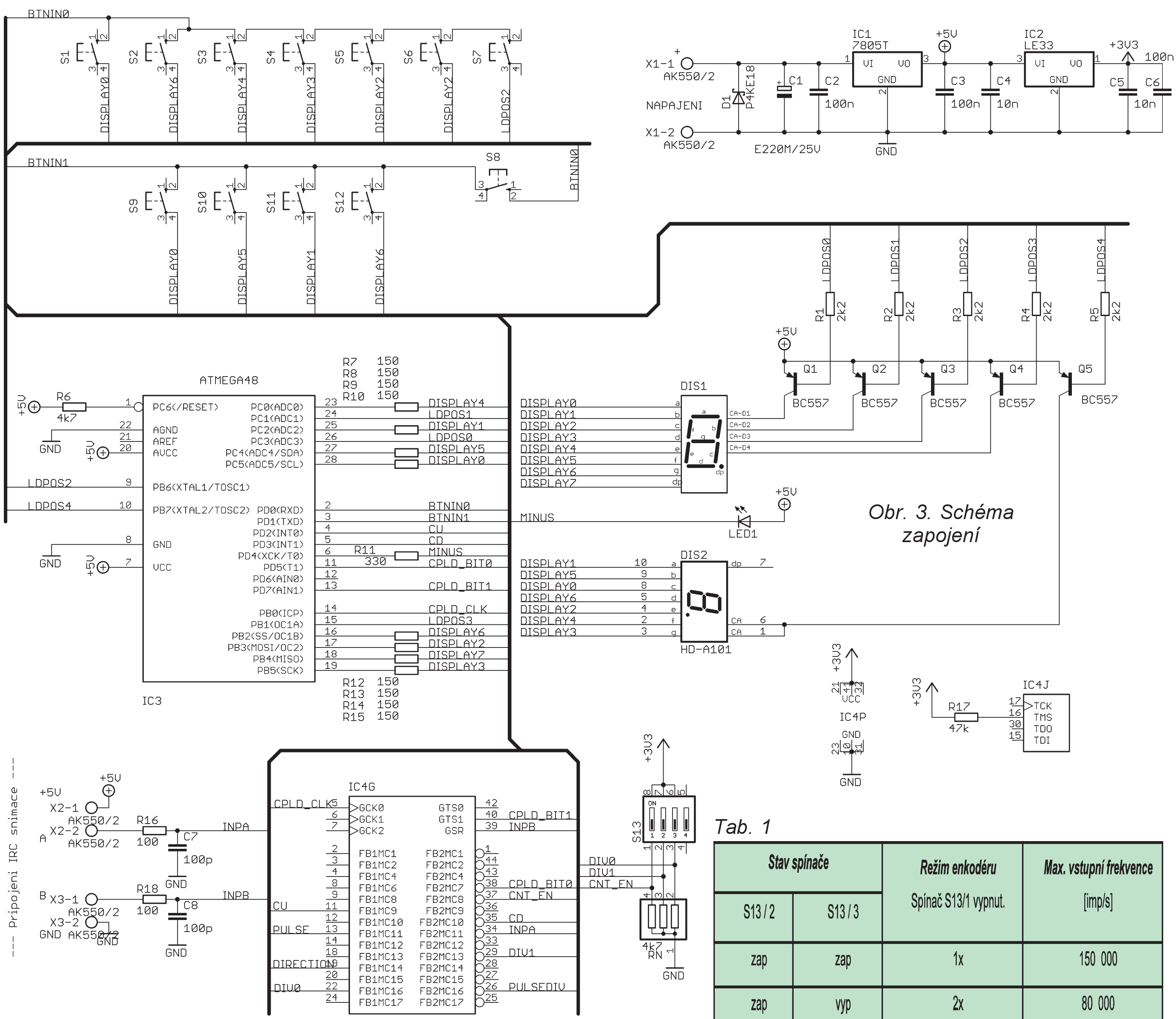
Za děličkou je v CPLD umístěn dvoubitový obousměrný čítač (CT2), který nahrazuje dva nejnižší bity čítače v mikrokontroléru a tím dále zvětšuje dostupnou maximální rychlost. Výstupní signály Q0, Q1 z čítače jsou vyvedeny na vývodech CPLD_BIT0 a CPLD_BIT1 IC4. Tento blok je možné dezaktivovat multiplexerem MUL3



Obr. 1. Kotouč IRC snímače



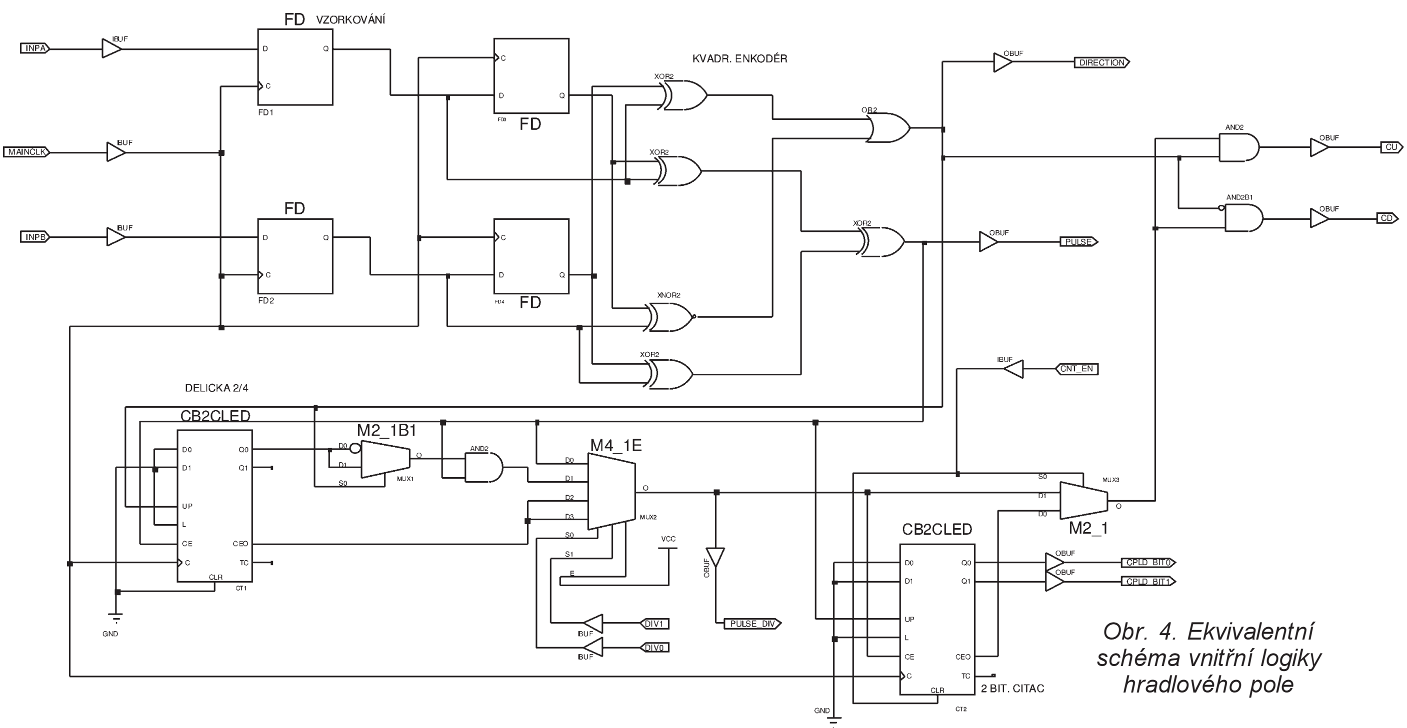

*Obr. 2. Průběhy signálů z IRC snímače (A, B) a pulsy na výstupu kvadraturního enkodéru v různých režimech při otáčení stálou rychlostí jedním směrem*



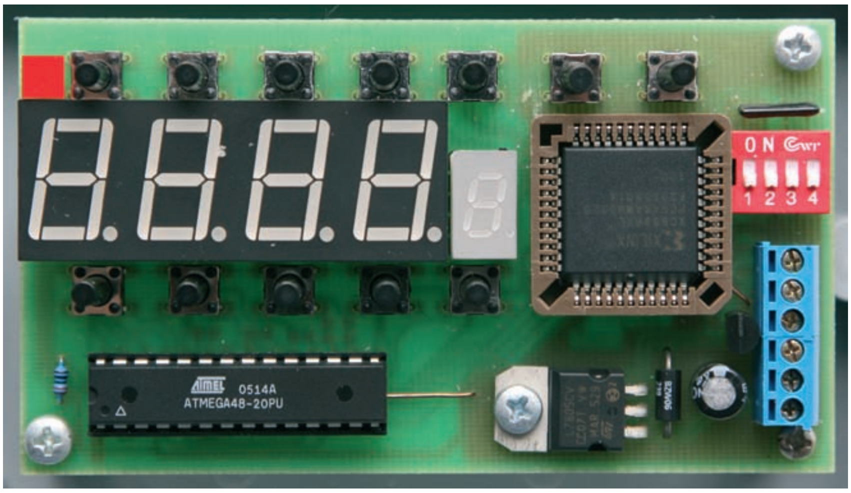

*Obr. 3. Schéma zapojení*

Tab. 1

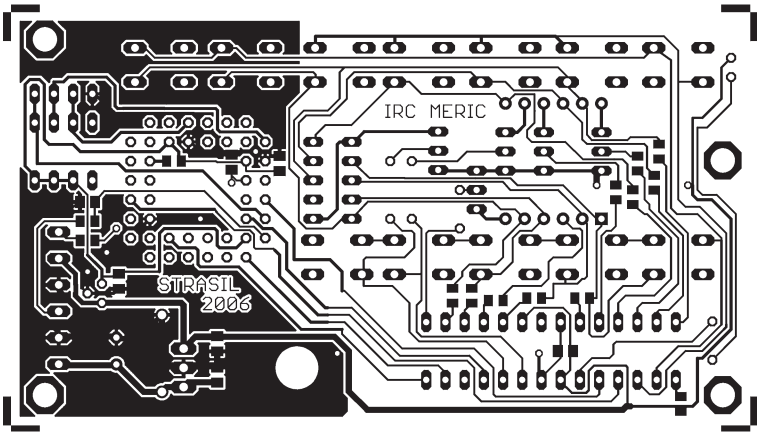
| Stav spínače | | Režim enkodéru Spínač S13/1 vypnut. | Max. vstupní frekvence [imp/s] |
|---|---|---|---|
| S13 / 2 | S13 / 3 | | |
| zap | zap | 1x | 150 000 |
| zap | vyp | 2x | 80 000 |
| vyp | vyp | 4x | 40 000 |



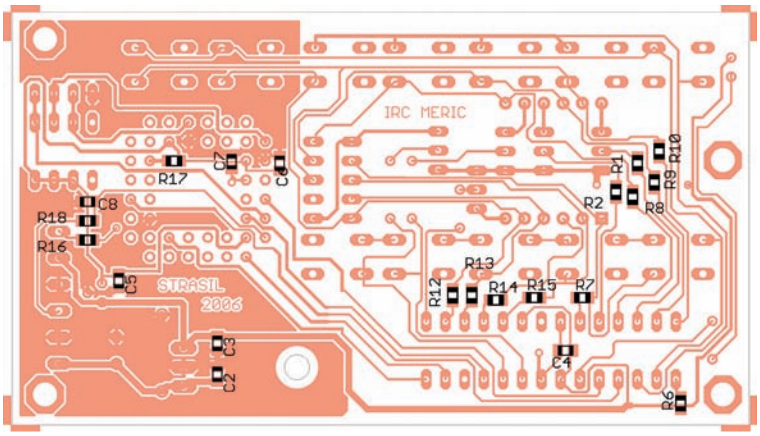

*Obr. 4. Ekvivalentní schéma vnitřní logiky hradlového pole*



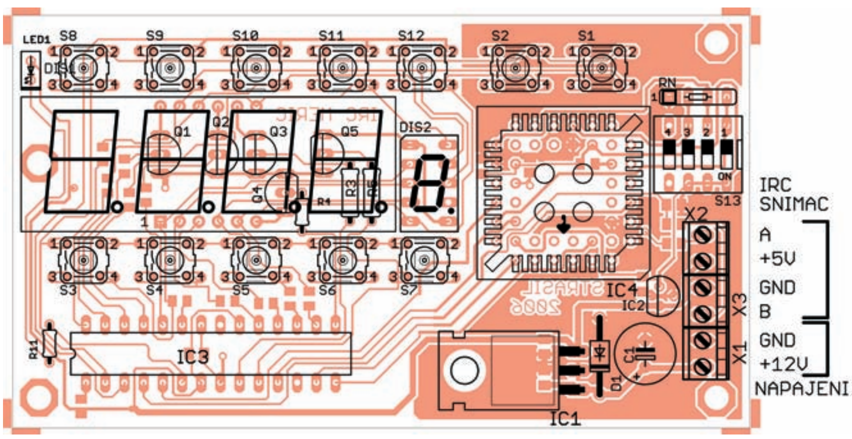
Obr. 5. *Vnitřní provedení přístroje*




*Obr. 6. Deska s plošnými spoji*




*Obr. 7. Rozmístění součástek (strana spojů)*




*Obr. 8. Rozmístění součástek (strana součástek)*

přivedením log. 1 na vývod CNT_EN IC4 přepnutím spínače S13/1 do polohy zapnuto.

Výstupní signál dekodéru po průchodu děličkou a čítačem (je-li aktivní) je rozdělen na dva výstupy CU („čítej nahoru“) a CD („čítej dolů“), které jsou spojeny s vstupy externích přerušení mikrokontroléru. Firmware mikrokontroléru na základě těchto vstupních signálů obsluhuje softwarový 32bitový čítač (další dva „nižší“ bity čítače jsou nahrazovány dvoubitovým čítačem v CPLD, o jehož stavu dostává IC3 informaci na vývodech *11* a *13*).

Mikrokontrolér dále řídí pětimístný displej LED v multiplexním zapojení. První čtyři místa jsou tvořena čtyřmístným červeným displejem typu HD-M514 s velikostí znaku 14 mm, číslicovka nejnižšího řádu displeje je typu HD-A101 s velikostí znaku 7 mm. Číslicovky jsou v provedení se společnou anodou; jejich anody jsou spínány tranzistory PNP Q1 až Q5.

Pro nastavování hodnoty na displeji je nad a pod každou cifrou displeje osazeno tlačítko (S3 až S12). Další dvě tlačítka (S2 - Ruš/řád, S1 - Stav/OK) jsou vedle displeje.

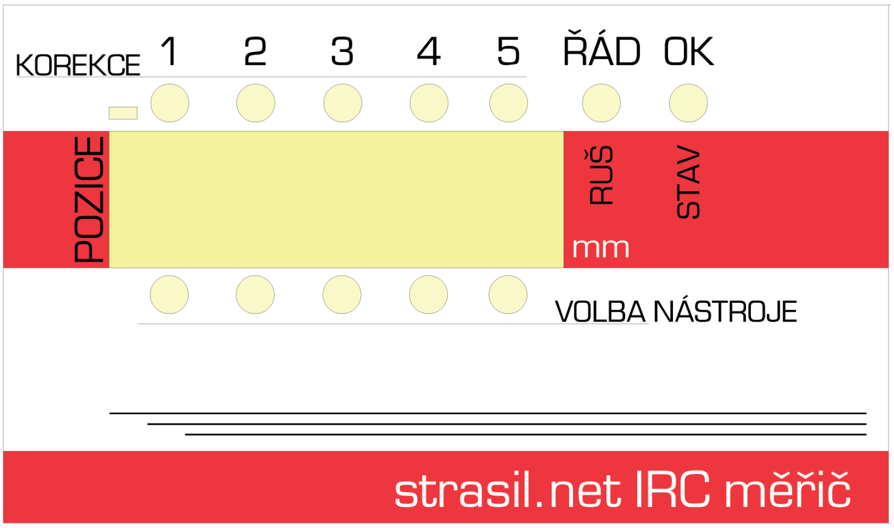
Znaménko „mínus“ před zobrazovanou hodnotou je tvořeno diodou LED1, umístěnou z prostorových důvodů vlevo nad displejem.

V zájmu co nejjednoduššího provedení DPS a možnosti použít co nejlevnější mikrokontrolér s nejmenším počtem vývodů je obsluha tlačítek poněkud komplikovanější: stav tlačítek se zjišťuje po každém cyklu multiplexu na vodičích BTNIN0 a BTNIN1, v klidu uváděných do log. 1 vnitřními „pull-up“ rezistory mikrokontroléru, při postupném přivádění logické nuly na jednotlivé vodiče k displeji. Tlačítka jsou řazena až za omezovací rezistory jednotlivých segmentů displeje, aby se při současném stisku více tlačítek nemohly poškodit brány mikrokontroléru (při čtení stavu tlačítek jsou tranzistory Q1 až Q5 uzavřené a na rezistorech je zanedbatelný úbytek napětí).

Stav tlačítka S8, zapojeného mezi vodiče BTNIN0 a BTNIN1, se zjišťuje přepnutím vodiče BTNIN0 (tzn. vývodu PD0 IC3) do výstupního směru a jeho uvedením do log. 0. Stav tlačítka poté čteme na vodiči BTNIN1.

Mikrokontrolér a obvody displeje jsou napájeny napětím 5 V, stabilizovaným obvodem 7805 (IC1) z napájecího napětí 8 až 15 V, přivedeného na svorkovnici X1. Obvod CPLD je napájen napětím 3,3 V z pomocného stabilizátoru LE33 (IC2). Transil D1 spolu s předřazenou pojistkou chrání přístroj před poškozením při přepětí nebo přepólování.

Obvod CPLD je napájen napětím 3,3 V, ale vzhledem k tomu, že má 5 V tolerantní vstupy, není nutná žádná úprava vstupních úrovní TTL od




*Obr. 9. Štítek přístroje, 11,7 x 6,85 cm*

IRC snímače. Vstupy A, B od IRC snímače jsou jen ošetřeny proti vf rušení členy *RC* R16/C7 a R18/C8.

## Mechanická konstrukce

Přístroj je vestavěn v plastové krabičce typu KZP5 o rozměrech 125 x x 74 x 50 mm.

Na panelu krabičky je umístěn štítek (obr. 9), vytištěný na samolepicí papír a přelepený průhlednou fólií; v místě displeje LED je vlepeno červené organické sklo, prodávané jako čelo k plastové krabičce KPZ5.

Deska je uchycena na dlouhých distančních sloupcích ke dnu krabičky.

Na boku krabičky je osazena průchodka pro stíněný kabel k IRC snímači.

Vzhled hotového přístroje zachycuje obr. 5.

DPS přístroje (obr. 6 až 8) je jednostranná, osazená částečně součástkami SMD. Pokud bude užitý IRC snímač napájen z 5 V výstupu přístroje, je vhodné opatřit stabilizátor IC1 malým chladicím křidélkem.

IO IC3 a IC4 jsou osazeny v objímkách, stejně jako obě číslicovky. Pod displejem DIS1 jsou umístěny tranzistory Q1 až Q5, které musí být zapájené natěsno až k DPS.

Desku pečlivě osadíme (nezapomeňte na několik drátových propojek), před vložením mikrokontroléru a CPLD do objímek je vhodné ověřit funkci obou stabilizátorů. Po dokončení by měl přístroj pracovat na první zapojení.

## Obsluha přístroje

Zařízení vždy zobrazuje naměřenou vzdálenost přepočtenou na milimetry. Desetinná čárka displeje se automaticky posouvá; nevýznamné nuly jsou skryty.

Pro zobrazení je možné zvolit *normální režim* nebo *režim kompenzace nástroje* pro pět různých nástrojů. V každém z režimů kompenzace nástroje může uživatel nezávisle na sobě změnit zobrazenou hodnotu, která zůstává svázána s naměřenou vzdáleností - např. po výměnách nože na soustruhu si soustružník odměří poloměr obrobku a zadá jej do přístroje. Při další výměně nože za takový, který již má nastavenou svou kompenzaci, stačí jen přepnout na režim kompenzace, nastavený s tímto nástrojem – přístroj automaticky odečte z naměřené vzdálenosti jeho rozměr.

Tlačítkem *Zruš* je možné nulovat zobrazenou hodnotu; tlačítko *Stav* vyvolá zobrazení zvoleného režimu (*„nor“* v normálním režimu nebo *„Cor 1“* až *„Cor 5“* v režimech kompenzace) a při jeho delším podržení se zobrazení po dobu stisku posune o dvě místa doleva (odkryjí se další desetinná místa).

Krátkými stisky tlačítek nad a pod číslicemi je možné modifikovat zobrazenou hodnotu (displej po dobu změn bliká). Dlouhý stisk tlačítka nad nejvýznamnější číslicí přepíná stav znaménka *mínus*, krátký stisk tlačítka *Řád* posouvá desetinnou čárku; jeho dlouhý stisk nuluje zobrazenou hodnotu. Tlačítkem *OK* se nastavená hodnota potvrdí.

Dlouhým stiskem tlačítka nad číslicí se obdobně jako při krátkém stisku přejde do režimu modifikace hodnoty. Nastavená hodnota se po potvrzení tl. *OK* uloží jako vzdálenost v režimu kompenzace 1 až 5 (číslo režimu se určuje podle cifry displeje, nad kterou je tlačítko, zleva) a přístroj do tohoto režimu přejde.

Dlouhým stiskem tlačítka pod číslicí se přejde do již dříve nastaveného režimu kompenzace 1 až 5.

V režimech kompenzace 1 až 5 mění jas první až pátá číslicovka displeje podle zvoleného čísla režimu. Tlačítkem *Zruš* se přejde z režimu kompenzace do režimu normálního.

### Nastavení přepočtu na milimetry

Při zapnutí napájení přidržte tlačítko *Stav*. Na chvilku se zobrazí výzva *„PrePO“* a čítač přejde do režimu nastavení přepočtu na milimetry. Běžným způsobem jako při změně zobrazené hodnoty nastavte na displeji konstantu mikrometrů/krok (pokud je zvolen režim 2x/4x, vydělte konstantu dvěma nebo čtyřmi) a potvrďte tlačítkem *Stav* (pozor: desetinná tečka zde určuje celé mikrometry, ne milimetry). Při následujícím zapnutí přístroje bude toto nové nastavení načteno.

## Seznam součástek

| | |
|---|---|
| R1, R2 | 2,2 kΩ, SMD 0805 |
| R3 až R5 | 2,2 kΩ, 0204 |
| R6 | 4,7 kΩ, SMD 0805 |
| R7 až R10, R12 až R15 | 150 Ω, SMD 0805 |
| R11 | 330 Ω, 0204 |
| R16, R18 | 100 Ω, SMD 0805 |
| R17 | 47 kΩ, SMD 0805 |
| RN | 3 x 4,7 kΩ, R síť |
| C1 | 220 µF/25 V |
| C2, C3, C6 | 100 nF, SMD 0805 (X7R) |
| C4, C5 | 10 nF, SMD 0805 |
| C7, C8 | 100 pF, SMD 0805 |
| D1 | P4KE18 |
| DIS1 | HD-M514RD |
| DIS2 | HD-A101 |
| IC1 | 7805 |
| IC2 | LE33 |
| IC3 | ATMega48 |
| IC4 | XC9536XL-44PC |
| LED1 | 2x 5 mm, červ. |
| Q1 až Q5 | BC557C |
| S1 až S12 | Tlačítko P-B1720E |
| S13 | DIP switch 3x |
| X1 až X3 | Svorkovnice ARK 550/2 |
| Krabička U-KPZ5 šedá | |
| Průchodka | |

## Závěr

Popisovaná konstrukce umožňuje s malými náklady dovybavit zejména starší stroje o digitální odměřování polohy. Tři kusy zařízení jsou již několik měsíců úspěšně nasazeny v provozu.

Všechny použité součástky, kromě hradlového pole, které je možné zakoupit u firmy Asix (www.asix.cz), jsou běžně dostupné. IRC snímače u nás vyrábí a prodává například LARM Netolice, www.larm.cz

Pro některé aplikace může být výhodné využít jen naprogramované hradlové pole CPLD s kvadraturním enkodérem, neboť jeho cena je zanedbatelná ve srovnání s cenou zákaznických integrovaných obvodů se stejnou funkcí (např. LS7183/4).

*Pokud máte jakékoliv náměty, dotazy nebo připomínky, kontaktujte mě prosím na e-mailu: ivo@strasil.net*

*Firmware do obou programovatelných obvodů a podklady pro výrobu DPS jsou dostupné na mém webu http://www.strasil.net*

## Literatura

[1] *Martinek, R.:* Senzory v průmyslové praxi. Praha, BEN 2004.

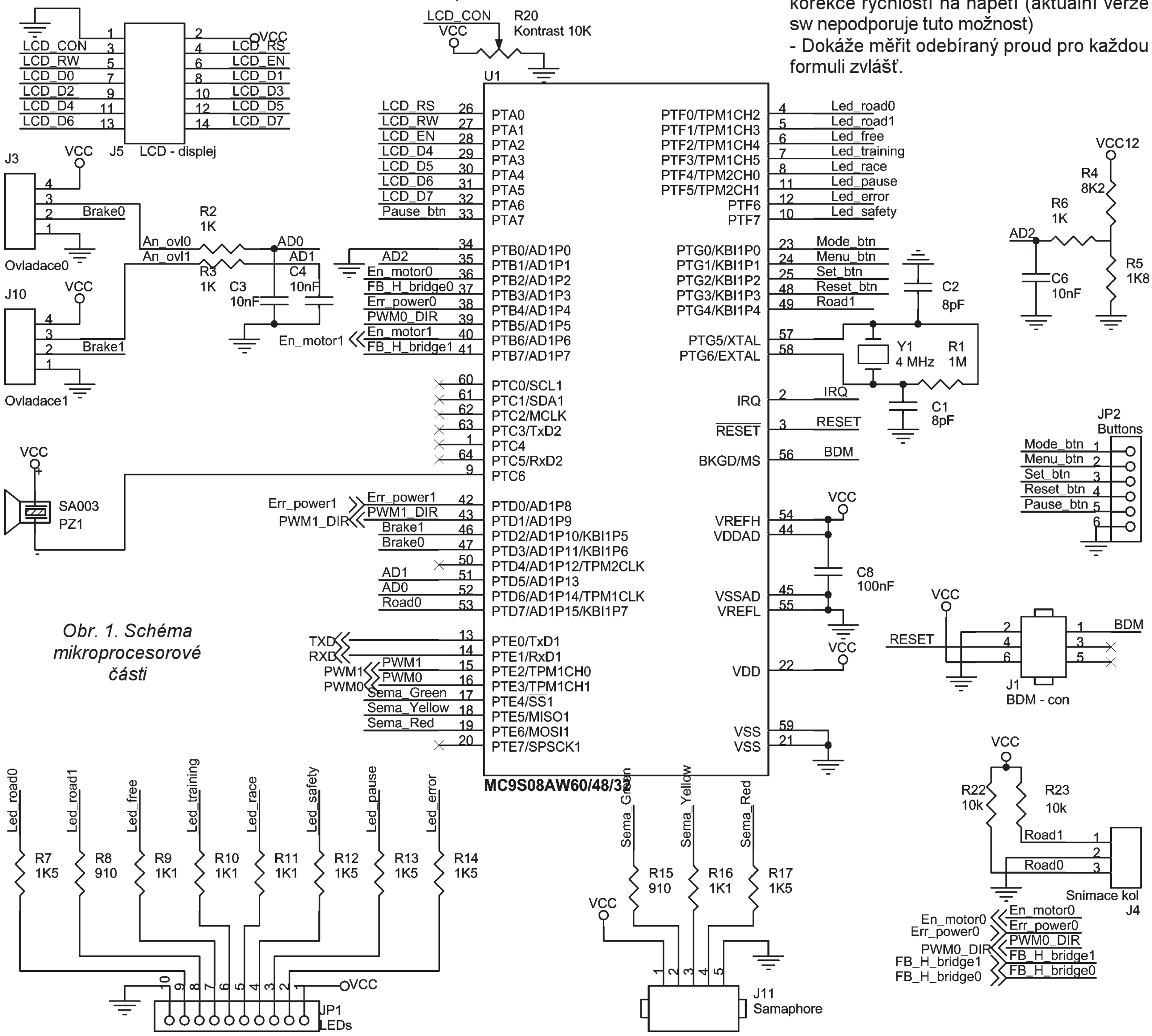
# Autodráhový multifunkční ovladač

**Ing. Petr Gargulák**

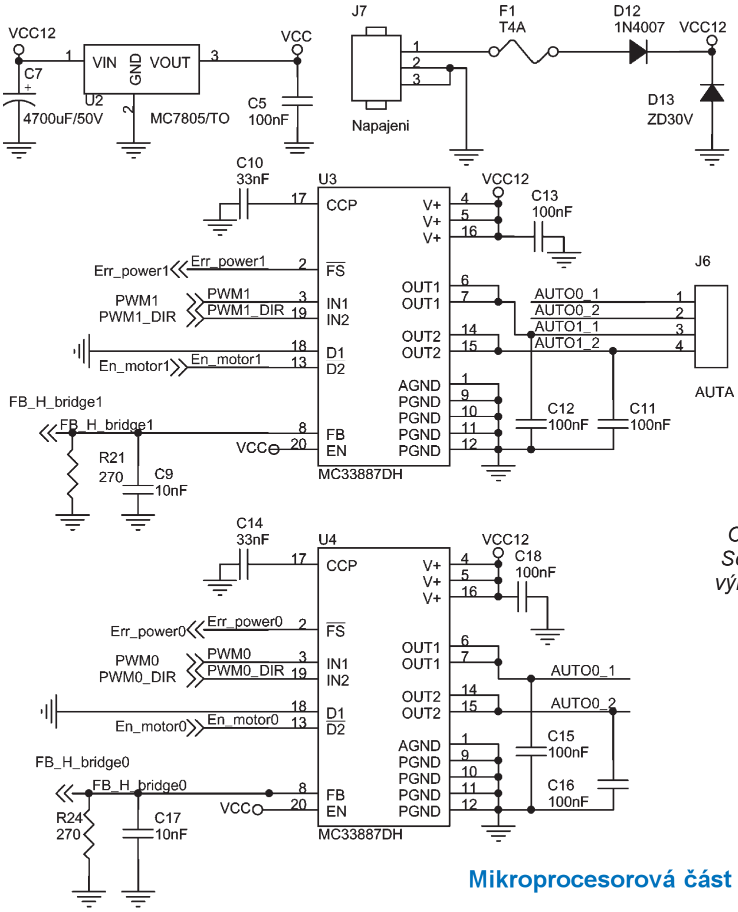
**Článek se snaží popsat jeden z možných způsobů, jak oživit a zmodernizovat starou českou autodráhu, kterou jistě každý zná a hodně lidí ji má doma. Tato přestavba se zatím výhradně týkala elektrické části autodráhy, tzn. nahradit staré odporové ovladače rychlosti aut a doplnit nové funkce pro zlepšení zábavnosti hračky.**

## Přehled vlastností výrobku

- Nahrazeno původní řízení aut reostatem moderním řízením PWM (Pulse Width Modulation).
- Ovladače vytvořeny potenciometrem a doplněny jedním tlačítkem, pro které si lze vybrat funkci z menu krabičky.
- Obě auta lze nezávisle na sobě plně ovládat:
  Plynule ovládat rychlost od min. po max.
  Odpojit úplně dráhy od zdroje ( Z-state ).
  Zkracovat dráhy - běžné rychlé brzdění.
  Reverzovat směr - velmi účinné brzdění.
- Připojení na inteligentní displej LCD - veškeré nastavení, časy, kola - vše se zobrazuje na něm.
- Měření času na setiny sekundy:
  Pamatuje si nejlepší kolo.
  Pamatuje si čas nejlepšího kola.
  Při tréninku upozorňuje na projeté nejlepší kolo nebo čas, co chyběl do něj.
- Počítání kol do 250 v aktuální verzi.
- 8 indikačních LED:
  Chyba - i to se někdy stává - pokud nastane nějaká chybička na výkonové části.
  Pauza - během závodu nebo tréninku lze vše pozastavit.
  Safety - safety mód ošetřuje vypadnutí aut z dráhy.
  Závod - indikuje závodní režim hry.
  Trénink - indikuje tréninkový režim hry.
  Jízda - indikuje volný režim používání dráhy (klasika, tak jako dřív).
  Auto 1 - indikační LED pro AUTO 1.
  Auto 2 - indikační LED pro AUTO 2.
- 5 ovládacích tlačítek:
  Režim - přepíná mezi režimy použití krabičky (Volná jízda, Trénink, Závod, Obecné nastavení).
  Menu - procházení a potvrzování jednotlivých menu (viz dále).
  Nastav, Safety - měnění hodnot v jednotlivých krocích menu, spouštění Safety režimu při závodu.
  Pauza, Jazyk - Při závodu a tréninku dokáže pozastavit čítání času a ovládání aut, při jakékoliv jiné činnosti přepíná jazyk ovládání mezi češtinou a angličtinou.
  Reset - návrat z menu, v tréninkovém režimu vymazání průběžných výsledků.
- Dráha pouze doplněna dvěma mechanickými koncovými spínači (pro každou dráhu jeden) na startovní čáře.
- Velký semafor pro startovní potřeby - lze též využít pro jakékoliv jiné účely.
- Připojení na PC nebo jiné MCU pomocí linky RS-232C.
- Napájecí ss napětí 7 až 28 V.
- Dokáže měřit napájecí napětí - možnost korekce rychlostí na napětí (aktuální verze sw nepodporuje tuto možnost)
- Dokáže měřit odebíraný proud pro každou formuli zvlášť.




*Obr. 1. Schéma mikroprocesorové části*




*Obr. 2. Schéma výkonové části*

- Automatické dojíždění aut na startovní čáru.
- Piezoelektrická sirénka.

## Hardware zařízení

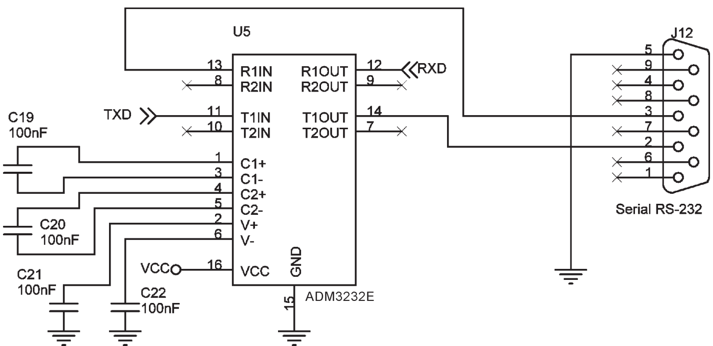
Stěžejními prvky zařízení jsou součástky firmy Freescale, jedná se hlavně o 8bitový mikrokontrolér MC689S08AW60 a výkonový prvek H-bridge MC33887 (možná náhrada je MC33886). Ostatní součástky jsou jen doplňkové a pasivní. Deska je navržena jako jednostranná DPS vyrobitelná šikovnějším bastlířem doma.

## Popis zapojení

Zapojení lze rozdělit do třech bloků a připojených periferií:
- Mikroprocesorová část - kompletní řídicí část.
- Výkonová část - napájecí napětí, výkonové ovládání aut.
- Komunikační část - zajišťuje komunikaci s PC.
- Periferie - zapojení ovladače, semaforu a připojení k dráze.

## Mikroprocesorová část (obr. 1)

Základem zapojení je již zmíněný 8bitový mikroprocesor Freescale MC9S08AW60, který se výborně hodí pro tenhle účel a to hlavně díky těmto vlastnostem:
- 20 MHz BUS clock - dostatečná rychlost pro účely autodráhy.
- 60 KB flash paměti - dostatečná rezerva jak pro kód, tak pro texty i případné ukládání výsledků (výsledky se zatím neukládají – sw je stále aktualizován).
- 4 KB RAM - prakticky pamětí RAM nejsme omezeni.
- 10bitový převodník A/D, 16 kanálů - čtení ovladačů, napájecího napětí, odebíraných proudů.
- SCI - sériová linka - komunikace s PC, MCU.
- SPI - nevyužito.
- IIC - nevyužito.
- Časovače - 2 nezávislé časovače jeden se 2 kanály, druhý 6kanálový - využito pro generování přesných časových intervalů (měření času), a druhý pro řízení motorů pomocí PWM.
- KBI - přerušení od klávesnice - využito pro připojení spínačů v dráze, tlačítek na ovladačích a tlačítek na krabičce.
- Celkově má 54 vstupně/výstupních „pinů" - na všech lze jednotlivě zapnout PULL-UP rezistor.




*Obr. 3. Schéma komunikační části*

- Programování a odlaďování programu pomocí Freescale BDM rozhraní.
- Vyrábí se i v 64vývodovém QFP pouzdru, které lze lehce pájet doma.

K procesoru jsou připojeny nutné součástky, a to krystal, k němu dva kondenzátory a jeden paralelní rezistor (Y1, C1, C2, R1), jeden filtrační kondenzátor (C8) a programovací konektor pro BDM (J1). A to je vše, co potřebuje mikroprocesor (dále jen MCU) pro svou činnost, snad jen první 4 komponenty pro zdroj hodinového signálu (Y1, C1, C2, R1) by bylo možné odstranit a nechat MCU generovat hodiny ve svém vnitřním oscilátoru, ale pro větší přesnost byla zvolena možnost externího krystalu.

Indikační diody LED jsou přes rezistory připojeny přímo k vývodům MCU (R7 až R14, JP1), diody LED jsou umístěny na vrchní straně krabičky, a proto se na desce nachází jen konektor pro jejich připojení. Diody mají všechny anody spojené a připojené na +5 V (VCC). Pro tyto LED je využit port F (PTF).

Semafor je připojen úplně stejně jako všechny diody (též rezistory R15 až R17), ale aktivní úrovně jsou opačné. Toto je uzpůsobeno pro zapojení uvnitř semaforu. Uvnitř semaforu jsou osazeny budicí tranzistory pro velké LED a ty otáčí fázi. Pro semaforové výstupy jsem využil část portu E (PTE).

Většina tlačítek (režim, menu, set, reset) je připojena přímo na port G (PTG), protože je zde vyveden modul KBI (PTG0 až PTG4). Poslední tlačítko na krabičce je zapojeno na obyčejný vstupně/výstupní (dále jen V/V) „pin" na portu A (PTA7). Na KBI modul jsou též připojena ovladačová tlačítka brzd (PTD2, PTD3) přes konektory ovladačů (J3, J10) a koncové spínače na dráze (PTD7, PTG4), které jsou připojeny přes konektor J4. Pouze pro koncové spínače jsou použity externí „PULL-UP" rezistory, protože při nastavení KBI modulu na vzestupnou hranu se vnitřní odpojí a připojí se „PULL-DOWN" rezistory, které jsem musel softwarově odpojit úplně. Všechna tlačítka uzemňují signál po stisknutí (tzn. druhý drát tlačítka připojen k zemi).

Ovladače jsou připojeny ještě do vstupů převodníků A/D na čtení požadované rychlosti. Do analogového signálu je zařazen filtr *RC* pro omezení šumu (R2, R3, C3, C4). Ovladače se připojují konektory J3 a J10. Dále je do převodníku A/D připojeno vstupní napájení přes odporový dělič (R4, R5) o poměru 1/6. Toto napětí je též filtrováno článkem *RC* (R6, C6).

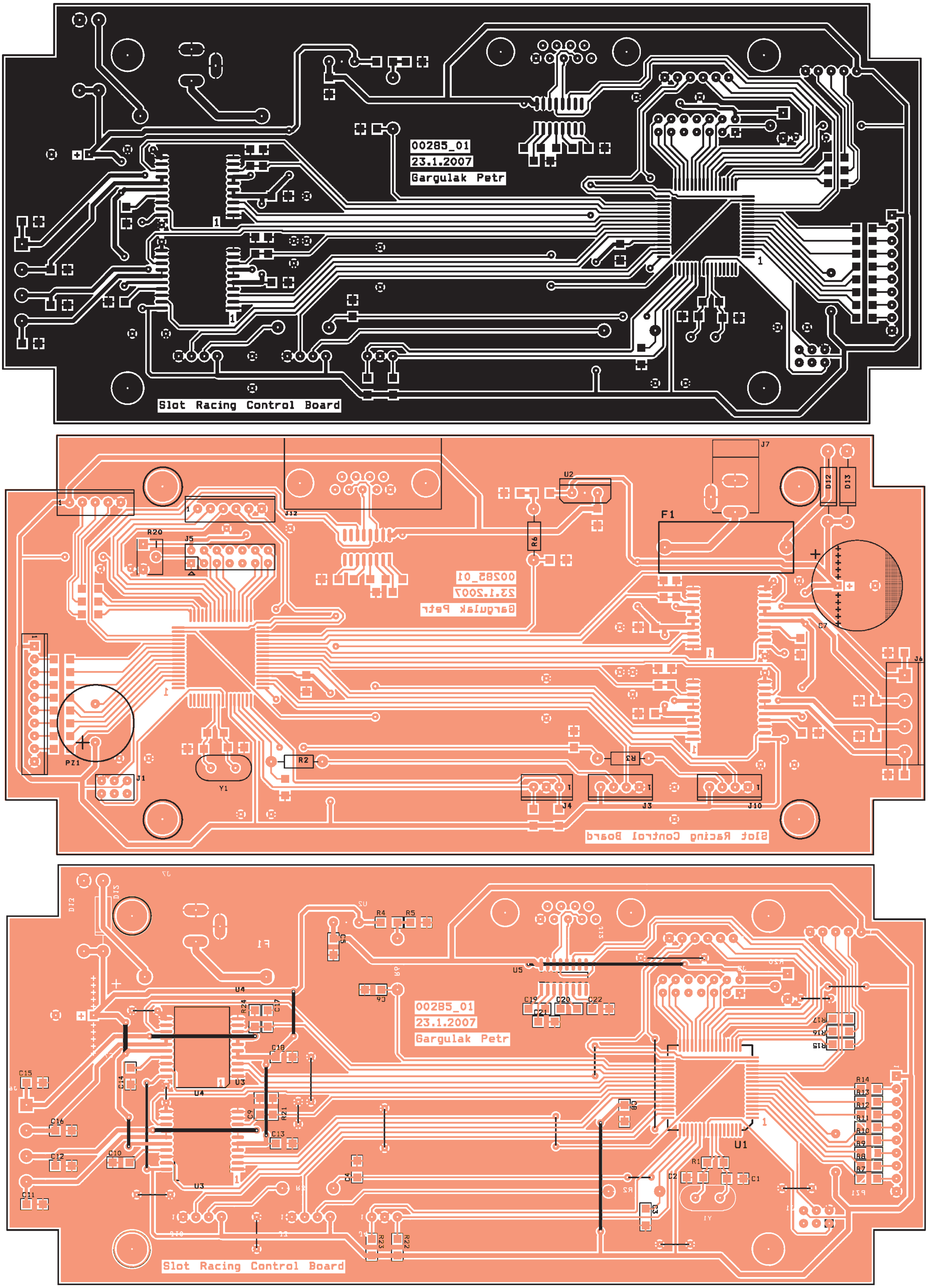
Port A je využit pro připojení inteligentního displeje LCD v 4bitovém komunikačním módu. U konektoru displeje (J5) je umístěn trimr na nastavení kontrastu displeje.

Pro připojení linky RS-232C je využito jen její minimální konfigurace. Jsou připojeny pouze signály RXD a TXD (PTE0 a PTE1). Více při popisu Komunikačního bloku.

Připojení výkonové části je realizováno pomocí pěti signálů pro každou dráhu. A to třech obyčejných V/V signálů Fault_status ohlášení chyby (PTB4, PTD0), Disable_power přepnutí výstupů výkonových budičů do stavu vysoké impedance (PTB2, PTB6) a PWM_DIR směr aut (PTB5, PTD1). Dále jednoho vstupu do převodníku A/D na čtení odebíraného proudu auty (PTB3, PTB7). A nakonec výstupů od kanálů časovače na generování PWM signálu (PTE2, PTE3).

## Výkonová část (obr. 2)

Výkonová část se dělí na dvě oblasti, a to napájení zařízení a ovládání aut.




*Obr. 4. Deska s plošnými spoji autodráhového multifunkčního ovladače*

Zdroj je velmi jednoduchý a skládá se jen z napájecího konektoru (J7), pojistky 2 A pomalá (F1), sériové diody chránící proti přepólování napájecího napětí (D12) a paralelní Zenerovy diody na 30 V chránící proti přepětí od napájení (D13). Dále je zde použit velký vyhlazovací kondenzátor 4,7 mF (C7), stabilizátor 7805 na +5 V pro živení digitální části (U2) a za ním jen filtrovací kondenzátor 100 nF (C5).

Snad zajímavější je řešení na ovládání aut. Jsou použity H-bridge fy Freescale MC33887 (MC33886 nepodporují čtení odebíraného proudu), které dokážou zesilovat logické signály na vstupech až na +40 V výstupní úrovně při 5 A. Každý H-bridge má dva samostatné kanály (možnost reverzace) a má ještě ochrany proti zkratu, podpětí a přehřátí. Pro každou dráhu je použit samostatný H-bridge, kvůli možnosti reverzace, čtení proudu každého auta zvlášť a nezávislé nastavení výstupů do stavu vysoké impedance. Kondenzátory jsou skoro všechny filtrovací (C9, C11 až C13, C15 až C18) a dva pro vnitřní nábojové pumpy (C10, C14). Pro měření výstupního proudu se měří úbytek napětí na rezistorech (R21, R24) připojených do výstupu FB, kudy teče poměrová část výstupního proudu.

## Komunikační část (obr. 3)

Komunikační část je vytvořena jen klasickým ADM3232E (rozdíl oproti ADM323 je, že lze použít menší kondenzátory) převodníkem úrovní (U5) a konektorem na sériový port (J12). ADM3232E je doplněn jen nutnými kondenzátory 4x 100 nF (C19 až C22).

## Periferie

Periferie jsou velmi jednoduché. Začneme s ovladači. Ty jsou tvořeny jen potenciometrem přibližně 10 kΩ a jedním tlačítkem. Tlačítko je připojeno mezi zem (GND) a aktivní vodič „brake". Potenciometr zapojíme jako odporový dělič, tzn. na jeden kraj připojíme GND a druhý VCC a střed vyvedeme na čtecí vodič „An_ovl". Všechny potřebné vodiče jsou v konektoru ovladače přítomny.

Dráha je zapojena též velmi jednoduše, a to tak, že výstupy z výkonového konektoru J6 připájíme na jednotlivé troleje dráhy a koncové spínače připojíme mezi zem a aktivní drát na koncovce J4.

U semaforu máme dvě možnosti:
- Pokud proud jednotlivými diodami nepřesáhne 8 mA, tak můžeme vše zapojit na přímo se společnou katodou.
- Pokud diody přesahují odběr více než 8 mA, pak se nabízejí zapojení se společnou anodou. Katody přes spínací tranzistory MOSFET (typ BS170) připojit k zemi a ovládací signály připojit na G těchto tranzistorů.

## Deska DPS (obr. 4)

DPS je navržena jako jednostranná - jednoduchá na výrobu a je přímo určena do typu plastové krabičky (UK05AP), kterou lze lehce koupit . Většina součástek je SMD, ale použil jsem co největší typy, aby bylo možné vše dobře pájet i doma (velikost 1206).

## Software a ovládání

Software je napsán v jazyce C a programovacím prostředí Freescale CodeWarrior for HC08/HCS08 v5.1 nebo novější (volně ke stažení s licencí na 16 KB kódu zde: *https://www.freescale.com/webapp/Download?colCode=CWX-H08-PROED-EX&prodCode=CWS-H08-STDED-CX&nodeId=01272694010559&location=psp* a licence zde: *https://www.freescale.com/webapp/Download?colCode=CWX-HC08-SE&prodCode=CWS-H08-STDED-CX& nodeId=01272694010559&location=psp*.

Pro stáhnutí se člověk musí zdarma zaregistrovat na www.freescale.com. Celkový počet řádek zdrojového kódu je přibližně 3500 a stále přibývá!

## Ovládání (tzv. user interface)

Po připojení napájecího napětí se objeví dvě úvodní obrazovky s nápisem autodráha a potom s verzí aktuálního programu uvnitř dráhy. Tento úvodní stav lze urychlit stisknutím tlačítka RESET. Poté program volně přechází do režimu volná jízda. Mezi jednotlivými režimy se přepíná tlačítkem REŽIM.

### Volná jízda

Volná jízda vlastně nahrazuje původní režim autodráhy, tzn. podle toho, jak stiskneme ovladač, tak „formulka" jede a nic víc. Tlačítko brzda je zde trvale zapnuto na pomalou brzdu (stejně jako když se v původní autodráze pustil plyn - ale samozřejmě to lze jakkoliv předělat).

Jediná věc, co je tu navíc oproti původní autodráze, je po stisknutí tlačítka MENU možnost nastavit (tlačítkem NASTAV) hráčovu úroveň ve čtyřech krocích (Dítě, Nováček, Normální, Expert). Tato funkce je velmi důležitá při používání dráhy dětmi. Ony si myslí, že jedou na plný plyn, ale auta jsou omezena na takovou rychlost, aby třeba nevyletěla ještě z dráhy při plném stisku ovladače. Nejvyšší stupeň dovoluje dosahovat maximálních rychlostí. Tímto není jen omezena maximální rychlost, ale je i přizpůsoben průběh rychlosti, aby se využil celý chod ovladače.

### Trénink

Trénink již je snad zajímavější a hlavně zábavnější. Při průjezdu startovní čarou se změří čas minulého kola (na setiny sekundy), a pokud auto zajelo své nejlepší kolo, krabička pípne, zabliká hráčovou diodou a hlavně napíše čas právě odjetého nejlepšího kola. Pokud však auto nezajelo nejlepší kolo, poté se na displeji objeví informace, kolik činil rozdíl času tohoto a nejlepšího kola - a tím hráč ví, kolik mu chybělo. Tyto časy lze jednoduše vymazat tlačítkem RESET.

Při vstupu do menu (tlačítkem MENU, tímto tlačítkem též přecházíme mezi jednotlivými kroky menu) máme možnost nastavit tyto věci:
- Opět úroveň hráčů jako ve volné jízdě.
- Nastavit funkci tlačítka na ovladači.
  - NIC - tlačítko při jízdě nemá žádnou funkci.
  - Klasika - opět tlačítko nemá žádnou funkci, ale ovladač se chová jako v původní autodráze - tedy po puštění ovladače (pod minimální úroveň) auta začnou brzdit zkratem drah.
  - Slabé brzdy - Po stisknutí se dráhy zkratují, a tím auto brzdí.
  - Měkké brzdy - Brzdí malou reverzací, která se po rampě dostává ke zkratu drah. Výška rampy se vypočte na polovinu aktuální rychlosti.
  - Střední brzdy - Brzdí reverzací, která se po rampě dostává ke zkratu drah. Výška rampy odpovídá aktuální rychlosti vpřed.
  - Tvrdé brzdy - brzdí reverzací, která se po rampě dostává ke zkratu drah. Výška rampy se nastaví na plnou rychlost vzad.
  - Turbo rychlost - Po stisku tlačítka se nastaví plná rychlost autíčka (v kterékoliv úrovni).
  - Turbo rychlost + klasika - To samé jako Turbo rychlost s Klasikou dohromady.
- Dalším stiskem MENU se přepneme do další možnosti, a to Nastavit auta na startovní čáru. To se spustí tlačítkem NASTAV. Dojíždění na start je uděláno tak, že program nechá konstantní rychlostí auto objet jedno kolo a při dalším průjezdu 0,5 s před cílem zpomalí na velmi malou rychlost, a tak se mu podaří přesně zastavit na startovní čáře. Pokud bych zkoušel brzdit ihned z větší rychlosti, auto setrvačností vždy startovní čáru přejede. A pokud bych jel celou dobu malou rychlostí, tak nepřejedu ani jednu křižovatku.
- Zobrazení nejlepšího kola 1. hráče.
- Zobrazení nejlepšího kola 2. hráče.

Z jakéhokoliv menu se můžeme do hry vrátit tlačítkem RESET.

### Závod

Při vstupu do tohoto režimu (asi to nejzajímavější, co se dá s autodráhou dělat) se zobrazí jen nápis „Závodní režim", pokračovat v závodu musíme nastavením parametrů tlačítkem MENU. Následnými kroky musíme projít:
- Opět nastavením úrovně obtížnosti (max. rychlosti, hlavně kvůli dětem) tak jako v předchozích dvou režimech.
- Počet kol - tlačítkem NASTAV si určíme, na kolik kol bude závod. Do desíti přičítá po jednom kole, do 30 po 5 kolech a od 30 po deseti. Maximální počet kol je 250.
- Safety car - zde se povoluje možnost při závodu využívat možnosti Safety car režimu. Myšlenka Safety režimu je jednoduchá: při kolizi potrestat viníka, ale pro spravedlnost pozdržet soupeře. Safety režim se může buď vypnout úplně, používat manuálně, nebo automaticky.
- Ne - Tento režim není podporovaný při závodě.
- Ano - znamená, že pokud bude nějaká kolize, kdokoliv stiskne tlačítko Safety program, čeká na určení viníka (tlačítkem Safety) a potvrzení připravenosti obou hráčů (tlačítky na ovladačích). Během aktivního Safety módu se nepočítá čas.
- Automaticky - program měří odebíraný proud autíček v závislosti na velikosti střídy PWM a určuje, zda je auto přítomné na dráze či ne. V případě, že rozhodne o nepřítomnosti autíčka, sám skočí do Safety módu a přednastaví hráče co je nepřítomen. Samozřejmě jde viník změnit.
- V tomto kroku se nastaví velikost pokuty při Safety car režimu. Nastavit lze s rozlišením desetiny sekund až po 25 s .
- Tlačítko na ovladači - stejné jako v Trénink režimu.
- V dalším kroku se nastaví typ závodu - jsou zde dvě možnosti:
  - Nejlepší čas - klasika, kdo prostě dojede dřív.
  - Nejlepší kolo - vyhraje ten, kdo během závodu zajel lepší kolo.
- Poté program jen čeká, až budou hráči připraveni na závod. Připravenost se potvrdí tlačítkem na ovladači.

Po potvrzení auta sama automaticky dojedou na startovní čáru a semafor se rozsvítí červeně, pak žlutě a nakonec zeleně, ale to asi každý zná. Kontrola ulitých startů je samozřejmostí, po takovémto nepovedeném startu je hříšník vrácen automaticky na start.

Během závodu je na displeji zobrazován aktuální čas závodu a kolo každého hráče. Pokud hráč zajede své nejlepší kolo, krabička pípne a zabliká jeho diodou.

Při závodu lze též spustit pauzu, poté se auta zastaví a čas se nepočítá.

Po dojetí prvního hráče do cíle krabička dlouze pípne a odpojí auto od napájení - zůstane stát. Až dojede i druhý hráč, tak se zobrazí výsledkové skóre:
- Čas závodu vítěze (bliká jeho dioda).




*Obr. 5. Pohled na hotový přístroj*

- Nejlepší kolo vítěze (bliká jeho dioda).
- Čas nejlepšího kola vítěze (bliká jeho dioda).
- Rozdíl času obou hráčů (bliká vítězova dioda).
- Čas závodu druhého (svítí jeho dioda).
- Nejlepší kolo druhého (svítí jeho dioda).
- Čas nejlepšího kola druhého (svítí jeho dioda).

Tyto jednotlivé údaje se cyklicky zobrazují. Ukončit to lze buď:
- Tlačítkem RESET - ocitneme se sice v závodním režimu, ale před nastavováním závodu.
- Tlačítkem MENU - zopakuje nastavený závod - ocitneme se v kroku, kde krabička čeká na potvrzení obou hráčů, že jsou připraveni.

### Další věci kolem softwaru

Zde jen pár zajímavostí k programu a k celému zařízení.
- Ve všech případech, kromě závodu a tréninku (ale v jejich menu ano), můžeme tlačítkem Jazyk přepínat komunikaci na displeji mezi angličtinou a češtinou.
- Proud odebíraný autíčky je měřen na konci PWM periody - to by mělo zajistit získání relativně pravdivé informace.
- Již v současné době je vyvíjeno bezdrátové ovládání jako doplněk ke stávající aplikaci. Pro bezdrátové ovládání bylo zvoleno pásmo 2,4 GHz.

**Program pro autodráhový ovladač si můžete stáhnout také na www.aradio.cz**

### Seznam součástek

| | |
|---|---|
| R1 | 1 MΩ |
| R2, R3, R6 | 1 kΩ |
| R4 | 8,2 kΩ |
| R5 | 1,8 kΩ |
| R7, R12, R13, R14, R17 | 1,5 kΩ |
| R8, R15 | 910 Ω |
| R9, R10, R11, R16 | 1,1 kΩ |
| R20 | 10 kΩ, trimr |
| R21, R24 | 270 Ω |
| R22, R23 | 10 kΩ |
| C1, C2 | 8 pF |
| C3, C4, C6, C9, C17 | 10 nF |
| C5, C8, C11, C12, C13, C15, C16, C18, C19, C20, C21, C22 | 100 nF |
| C7 | 4700 µF/50 V |
| C10, C14 | 33 nF |
| D12 | 1N4007 |
| D13 | 30 V |
| F1 | T2A |
| JP1 konektor pro LED, rozteč 2,54 mm | |
| JP2 konektor k tlačítkům, rozteč 2,54 mm | |
| J1 | BDM - con |
| J3 konektor k ovladačům, rozteč 2,54 mm | |
| J4 konektor k dráze, rozteč 2,54 mm | |
| J5 | LCD |
| J6 | AUTA |
| J7 | Napajení |
| J10 | Ovladače1 |
| J11 | Semafor |
| J12 | Serial RS-232 |
| PZ1 | SA003 |
| U1 | MC9S08AW60/48/32 |
| U2 | MC7805/TO |
| U3, U4 | MC33887DH |
| U5 | ADM3232E |
| Y1 | 4 MHz |

### Výroba

Velmi krátce tomuto tématu. Takže deska je jednostranná, tzn. žádný problém při výrobě - Gerber soubory dám na vyžádání.

Procesor a H- bridge lze jako Samply objednat na www.freescale.com, hledejte přesně tyto typy - MC9S08AW60CFUE na stránce:
http://www.freescale.com/webapp/sps/site/prod_summary.jsp?code=MC9S08AW60&nodeId=01624684491437265 4.

MC33886VW na této stránce:
http://www.freescale.com/webapp/sps/site/prod_summary.jsp?code= MC33886&nodeId=01435979968446.

Pro naprogramování HCS08 rodiny procesorů Freescale lze použít OSBDM (Open Source BDM) - podklady volně stažitelné ze stránek ***www.freescale.com***.

***Tak mnoho zdaru s autodráhou. Pro informace se můžete obrátit na e-mail gargulak.petr@seznam.cz nebo na adresu: Petr Gargulák, Lidečko 88, 756 15 Okres Vsetín.***

## Automatické vypnutí bateriového napájení

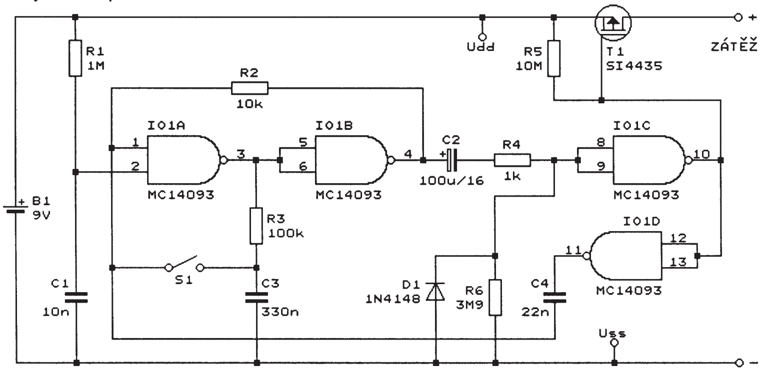
Obvod automatického vypínače, zapojený podle obr. 1 a uveřejněný v [1], ochrání baterii napájející elektronický přístroj určený pro krátkodobé použití před zbytečným vybitím, pokud uživatel zapomene na vypnutí napájení jinak běžně užívaným vypínačem. Jedná se např. o různé testery a elektronické hračky. Hradla IO1A a IO1B z IO1 (4× Schmittův klopný obvod) tvoří bistabilní klopný obvod. Po připojení baterie 9 V bude, vzhledem k vybitému kondenzátoru C1, na výstupu IO1A úroveň H a na výstupu IO1B úroveň L. Ta je přivedena na druhý vstup IO1A, takže stav obvodu se nezmění ani po nabití C1.

Na výstupu IO1C bude vzhledem ke spojení vstupů přes R6 na zem stav H a výstupní MOSFET T1 s kanálem P, na jehož kolektor se připojuje napájené zařízení, bude uzavřen. Pokud je krátkodobě sepnut spínač S1, objeví se stav H na obou vstupech IO1A a jeho výstup přejde do stavu L a výstup IO1B do stavu H, ve kterém zůstane, protože R2 << R3, po dobu sepnutí S1. Po rozepnutí S1 se C3 vybije přes R3. Tantalový kondenzátor C2 se začne nabíjet z výstupu IO1B, což způsobí na výstupu IO1D změnu stavu z H na L a tím se otevře MOSFET T1, kterým se baterie připojí k zátěži. Napájení se vypne dvěma způsoby - automaticky, poté co se C2 nabije natolik, že napětí na vstupu IO1C klesne pod překlápěcí úroveň hradla a jeho výstup přejde znovu do stavu H. Dobu, za níž se vypne, určují C2 a R6 a s uvedenými hodnotami je asi 6 min. Současná změna stavu H na L na výstupu IO1D, zavedená zpět přes C4, překlopí klopný obvod tvořený IO1A, B do klidového stavu, kdy je na výstupu IO1B stav L.

Pokud má být napájení vypnuto dříve, stačí k tomu opětovné krátké sepnutí spínače S1. Protože kondenzátor C3 je vybit, přejde přitom výstup IO1A do stavu H, IO1B do L a IO1C do stavu H, ve kterém zůstane i po rychlém vybití C2 přes R4 a diodu D1. Podle [1] odebírá obvod v klidovém stavu méně než 0,2 µA. Teče-li do zátěže proud 100 mA, je úbytek na T1 asi 2 mV. Pokud je požadována indikace funkce obvodu, stačí připojit na výstup diodu LED v sérii s rezistorem omezujícím proud diodou. Obvod se stejnou funkcí, využívající pro vytvoření zpoždění časovač 555, byl uveden v [2].

**JH**


[1] *Yongping Xia:* Battery automatic power-off has simplex design. EDN 2005, 31. března, s. 80, 82.
[2] *Gimenez, M.:* Scheme provides automatic power-off for batteries. EDN 2004, 13. května, s. 92, 94.


*Obr. 1. Obvod, který zajistí automatické vypnutí napájení po několika minutách*

# Digitální počitadlo odpracovaných hodin stroje

**Petr Filák**




**K počítání odpracovaných hodin různých strojů a přístrojů (tzv. motohodin) se často používala a i do dnes používají mechanická počitadla s motorkem a se spoustou ozubených koleček. Níže uvedené zapojení je dokonalejší náhradou takového mechanického počítadla.**

Počitadlo kromě 7místného údaje o odpracovaných hodinách ukazuje také odpracované minuty a sekundy. Při každém odpojení napájecího napětí jsou data ukládána do paměti EEPROM mikrokontroléru a při zapnutí jsou znovu načtena a zobrazena na displeji. EEPROM paměť mikrokontroléru PIC „vydrží" až 1 milion cyklů mazání/zápis a data uchová minimálně 40 let.

## Popis zapojení

Schéma zapojení je na obr. 1. Všechny potřebné funkce zajišťuje mikrokontrolér PIC 16F628A. Komunikace s dvouřádkovým displejem je po čtyřbitové sběrnici, takže se nejdříve vyšlou 4 vyšší bity a potom 4 nižší. Napájecí napětí a START-signál jsem volil podle možností daného stroje, v tomto případě to bylo střídavé napětí 12 V. Po zapnutí napájení proběhne úvodní inicializace a na displeji se objeví údaj o odpracovaných hodinách, minutách a sekundách. Při prvním zapnutí jsou všechny tyto hodnoty nula, protože data v paměti EEPROM na adresách 00h až 0Ah jsou při programování nastavena na 00h. Řídicí program nyní probíhá v základní smyčce a čeká na START-signál. Přivedením napětí 12 V na svorku START (např. propojením svorek 12 V a START) se přes usměrňovač U5 a rezistor R5 otevře optočlen U6, který stáhne úroveň na portu B7 do logické nuly. Tím začne kontrolér počítat uplynulý čas a LED D1 každou sekundou krátce blikne. Pokud START-signál odpojíme, počítání se zastaví.

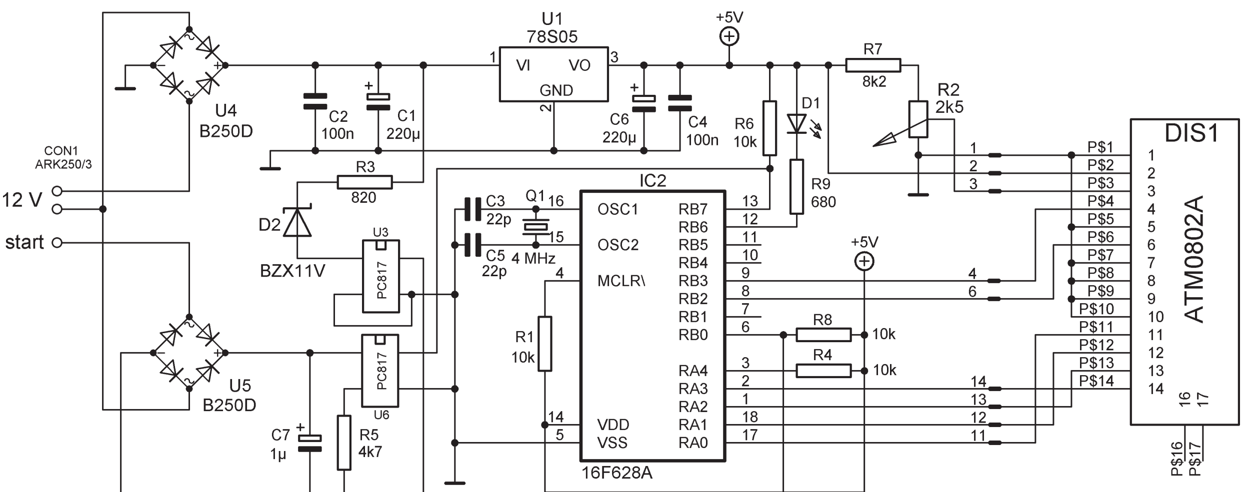
Přes rezistor R3 a Zenerovu diodu D2 je otevřen optočlen U3 a úroveň na portu B0 je stažena do logické nuly. Při odpojení napájecího napětí začne napětí na kondenzátoru C1 rychle klesat. V určitém okamžiku přestane Zenerova dioda D2 vést (dáno napětím diody), optočlen U3 se zavře a na portu B0 se objeví vysoká úroveň. To vyvolá přerušení a ovládací program provede jeho obsluhu. V té uloží do EEPROM všechny registry obsahující údaje o čase. Při opětovném zapnutí napájení se na displeji objeví již tato uložená data.

Kdo by použil jiné napájecí napětí, musí podle potřeby změnit rezistor R3, případně Zenerovu diodu D2.

## Osazení a oživení

Pokud použijete krabičku UK 40P, vystřihněte nejdříve na desce s plošnými spoji rohy. Potom osaďte všechny propojky, objímku pro PIC, ostatní pasivní i aktivní součástky a distanční sloupky pro uchycení displeje. Nezapomeňte na kondenzátory SMD C3 a C5, na desce jsou připájeny ze strany spojů. U displeje ATM0802A (GM electronic), který jsem použil, je potřeba nejdříve odstranit propojky J1, J2 a propojit J3 a J4. Omezovací rezistor pro LED podsvícení R7 doporučuji zvětšit, čímž se sice sníží úroveň podsvícení, ale stabilizátor se tolik nezahřívá. Dále spojte svorky 1, 5, 7, 8, 9, 10 a displej propojte s deskou devíti drátovými propojkami (viz schéma zapojení).

Odporový trimr R2 nastavte asi do poloviny dráhy. Vše ještě jednou překontrolujte a poté připojte napájecí




*Obr. 1. Zapojení počitadla odpracovaných hodin*



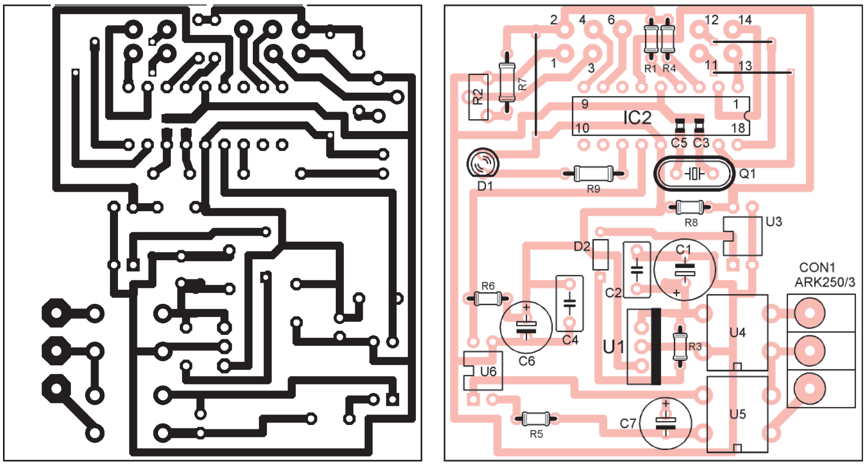
Obr. 2. Počitadlo bez krabičky

napětí. Po úvodní inicializaci se na displeji vypíše údaj o odpracovaných hodinách, při prvním zapojení samé nuly. Trimrem R2 nastavte potřebný kontrast. Nyní přiveďte START-signál, a to buď způsobem popsaným v popisu zapojení, nebo pouhým „stažením“ portu B7 na zem. Na displeji můžete nyní sledovat, jak se připočítávají jednotlivé sekundy. Odpojte START-signál i napájení. Počkejte několik sekund (až se vybijí kondenzátory) a připojte znovu napájení. Na displeji by se měl již objevit nový údaj, což znamená, že data byla uložena do EEPROM a znovu načtena z paměti správně.

Firmware pro mikroprocesor v hexadecimálním formátu je volně ke stažení na stránkách redakce PE, *http://www.aradio.cz*. Při programování nastavte oscilátor na XT, zakažte MCLR, WATCHDOG, povolte BOR a Power-up timer.

### Seznam součástek

| | |
|---|---|
| R1, R4, R6, R8 | 10 kΩ |
| R2 | 2,5 kΩ, trimr |
| R3 | 820 Ω |
| R5 | 4,7 kΩ |
| R6 | 39 kΩ |
| R7 | 8,2 kΩ |
| R9 | 680 Ω |
| C1 | 220 μF/25 V |
| C2, C4 | 100 nF |
| C3, C5 | 22 pF, SMD |
| C6 | 220 μF/10 V |
| C7 | 1 μF/25 V |
| D1 | LED 3 mm |
| D2 | BZX11V, Zener. dioda 11 V |
| Q1 | krystal 4 MHz |
| U1 | 7805 |
| U3, U6 | optočlen PC817 |
| U4, U5 | diodový můstek B250D |
| IC2 | PIC16F628A, naprogramovaný, viz text |
| DIS1 | displej ATM0802A |
| Con1 | svorkovnice ARK 250/3 |
| objímka | DIL18 (úzká) pro mikrokontrolér |
| krabička | UK 40P |



Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji (55 x 60 mm) a rozmístění součástek

# Praktické pripojenie modulátora König

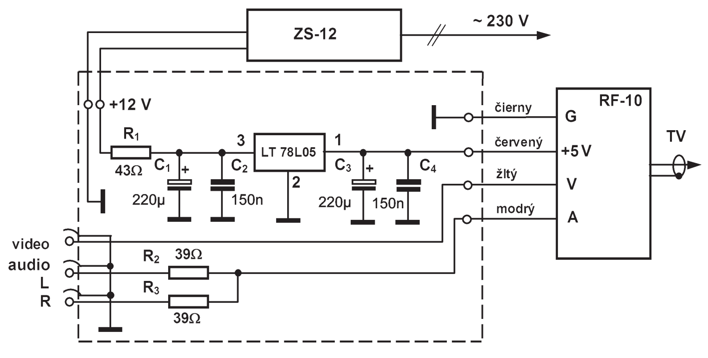
Výroba modulátora König pre hernú konzolu PS2 bola zastavená určite aj z toho dôvodu, že priame kompozitné pripojenie je v TV prijímačoch bežne k dispozícii a tento modulátor má tiež vstup iba audio-mono. Produkt zatiaľ dodáva v Čechách firma Flajzar, na Slovensku Data Guard Slovakia a jeho cena je primerane nízka, zariadenie sa preto hodí pre dočasné pripojenie napríklad DVD prehrávačov. Priložený návod je stručný, napriek tomu môžu vzniknúť pri pripojení modulátora problémy, ktoré musí rešpektovať aj odborník.

Predovšetkým je potrebné poznamenať, že napriek skutočnosti, že sa pracuje s relatívne malými impedanciami, časti prívodov k modulátoru po odstránení konektora pre konzolu PS2 musia byť dostatočne krátke. Vzhľadom na dodatočné interferencie a prestupy nižších frekvencií videa do audiokanálu sa tienenie ukazuje ako nevyhnutné. Na obr. 1 je schéma vonkajšieho prepojenia modulov pripojenia modulátora GAMPS2-RF-10. Spôsob pripojenia tieniacich vodičov nie je kritický, pretože sieťový napájač je galvanicky oddelený a tak sa o signálovú zem prakticky delia iba DVD prehrávač, modulátor a anténny prívod k TV.

V každom prípade krabičku modulátora otvorte, nemusí súhlasiť pripojenie farebných vodičov na modulátor, nakoniec kvôli pripojeniu tienených káblikov to bude aj tak nutné. Taktiež je potrebné vo väčšine prípadov po otvorení krabičky doladiť nosný kmitočet zvuku plastovou náhradou skrutkovača a zakvapnúť dolaďovaciu časť voskom. Modulátor pracuje v I. TV pásme a dáva kvalitný obraz.

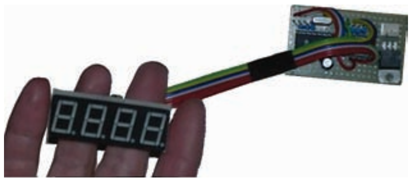
Úsporný stabilizovaný napájač „ZS-12/100mA“ firmy Emos, pôvodne určený pre napájanie antén po signálovom zvode plne postačuje, pretože za stabilizátorom LT78L05 je odber z tohto kaskádového skratuvzdorného stabilizátora asi 10 mA. Zariadenie možno v prípade potreby nechať bezpečne trvale zapnuté.

**JRS**




Obr. 1. Pripojene modulátora GAMPS2-RF-10

# Jednoduché hodiny s mikroprocesorom



**David Gustafík**

Známy potreboval do zosilňovača ako doplnkovú funkciu hodiny. Potreboval niečo jednoduché, lacné a použiteľné s displejom BQ-M512RD alebo podobným. Dôvodom, prečo nechcel použiť logické obvody bolo to, že na takúto jednoduchú funkciu by ich bolo treba strašne veľa, zatiaľ čo použitý procesor je jeden a stojí okolo 70 Sk.

Hodiny zobrazujú čas 0 až 23 hodín (nie AM/PM) a 0 až 59 minút. Sekundy nebolo treba zobrazovať. Základom hodín je procesor ATMega8. Je to jediný integrovaný obvod v celom zapojení. Napájaný je z 5 V, ktoré dodáva regulátor 7805. Kryštál o frekvencii 14,7456 MHz slúži pre taktovanie procesora a tiež ako zdroj kmitočtu pre meranie času. Kryštál je blokovaný dvoma kondenzátormi s kapacitou 12 až 22 pF. Keďže analógová časť procesora nie je použitá, nechávam AREF „vo vzduchu“ a vývod AVCC je rovno napojený na +5 V.

Procesor naprogramujeme nasledovnými parametrami (doporučujem programátor PonyProg):

Lock Bity necháme na pokoji, môžeme ich ignorovať.

Vyšší Fuse byte:
- RSTDISBL = 1
- WDTON = 1
- SPIEN = 0
- CKOPT = 0
- EESAVE = 1
- BOOTSZ1 = 0
- BOOTSZ0 = 0
- BOOTRST = 1

Nižší Fuse byte:
- BODLEVEL = 1
- BODEN = 1
- SUT1 = 1
- SUT0 = 0
- CKSEL3 = 1
- CKSEL2 = 1
- CKSEL1 = 1
- CKSEL0 = 1

Pokiaľ nevlastníte programátor, môžete si ho vyrobiť doslova za pár korún podľa [1], alebo kúpiť profesionálny, napr. ATMEL DRAGON, ktorý konečne došiel predražený do obchodov GM, alebo vám môžem zaslať naprogramovaný procesor, stačí ma kontaktovať pomocou mojej stránky *www.daqq.eu*. Program pre procesor je na mojej stránke, aj na stránke tohto časopisu.

Displej som v tejto konkrétnej aplikácii vyviedol mimo dosku s plošnými spojmi. Zapojenie som realizoval na univerzálnej doske, ale kľudne si môžete urobiť pre tieto hodiny dosku vlastnú, s rozmermi podľa potreby, súčiastok je len minimum.

Displej môžete použiť ľubovoľný so spoločnou anódou, ale je nutné voliť odpory rezistorov vzhľadom na diódy tak, aby prúd cez ktorýkoľvek z pinov 25 až 28 nepresiahol 20 mA. Tieto piny sú pripojené na anódy displeja a katódy jednotlivých diód sú uzemňované na porte D. Schéma zobrazuje prepojenie jednotlivých pinov displeja a procesora. Odpory tu použité umožňujú dobrý jas. Procesor síce dodáva prúd trocha nad doporučenú hodnotu, ale zvláda to bez problémov.

K nastaveniu času slúžia dve tlačidlá: tlačidlom S1 nastavujeme hodiny, stlačením sa pridá k hodinám 1. Tlačidlom S2 nastavujeme minúty. Stlačením sa pridá k minútam 1.

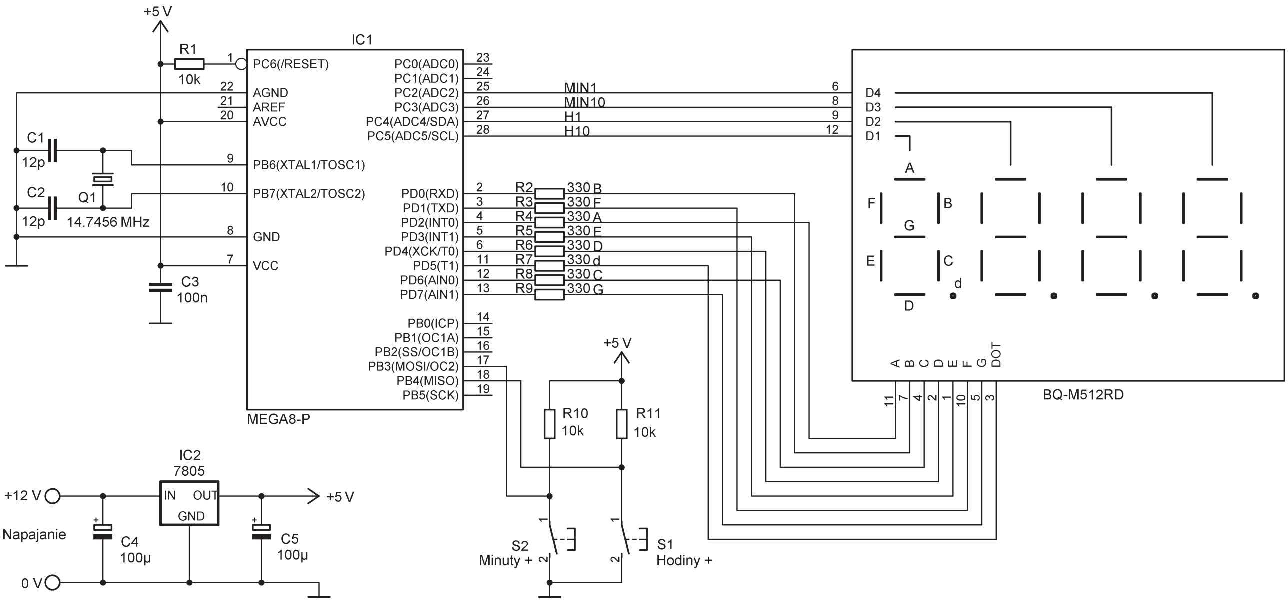
Taktiež tlačidlá sú vyvedené mimo dosku na panel. Po zapnutí napájania je nastavený čas 00:00. Pokiaľ sa chceme vyhnúť nastavovaniu, zapneme hodiny o polnoci.

Tieto hodiny sú jednoduchým a užitočným zariadením, ktoré spĺňajú základnú funkciu výborne, za veľmi dobrú cenu. Na mojej stránke je k nim aj zdrojový kód. Celé zapojenie možno realizovať za menej ako 200 Sk.

## Odkazy

[1] www.lancos.com

E-mail autora: *darth.daqq@gmail.com*




Obr. 1. Zapojenie hodín s procesorom ATMega8

# TransiAmp

# Malý 120 W zesilovač pro hudebníky

**Vojtěch Voráček**

*(Dokončení)*

## Oživení

Budete potřebovat minimálně multimetr, pokud možno k němu ještě osciloskop, nf generátor, nf milivoltmetr a zatěžovací rezistory 4 a 8 Ω na až 120 W, v ideálním případě i měřič zkreslení nebo osciloskop, který dovede obsah harmonických složek vypočítat. Není vhodné používat generátory funkcí, mají zpravidla velké zkreslení sinusového signálu. Hodí se spíš generátor *RC*.

Po osazení zkontrolujte pájení a pozice součástek, obzvlášť pozorně v koncovém stupni. Přesvědčte se, zda nemáte v držácích osazeny pojistky koncového stupně. Nezapojujte zatím ani oba signálové kablíky s konektory. Jeden bude spojovat výstup předzesilovače (bod označený na desce OUT) se vstupem koncového stupně (označený PWRIN) a druhý kablík výstup (fotorezistor) optočlenu v limitéru se vstupním zesilovačem. Pro oživování přístrojů napájených ze sítě se mi osvědčil jednoduchý přípravek, nazývám ho „antidetonátor“. Je to žárovka 230 V/asi 60 W předřazená síťové rozdvojce. Doporučuji, obzvláště pro práci se spínanými síťovými zdroji atd.

Připojte napájení. Zkontrolujte napájecí napětí na držáku pojistek F1 a F2 pro koncový stupeň (asi ±50 až 55 V) a napětí ±18 V na vývodech integrovaných obvodů *8* a *4*. Vše bude asi v pořádku. Diody LED na desce spojů vás informují o přítomnosti napětí, případně vyveďte jednu z nich na panel jako kontrolku zapnutí. Pro oživení prvního (nástrojového) vstupu na konektor přiveďte na jeho vstup nf napětí asi 100 mV/1 kHz, potenciometr P1 nastavte asi na 3/4, osciloskop připojujte postupně na výstupy operačních zesilovačů IC1 a IC2 a kontrolujte jejich funkci. Zkontrolujte symetrii limitace a upravte zesílení vstupního zesilovače trimrem R4 podle potřeby a budoucího využití tak, aby na výstupu OUT bylo střídavé napětí asi 1,55 V při předpokládaném vybuzení. Stejnosměrný posuv na výstupu IC1A bude několik mV, závislý mírně na nastavení R4 vlivem vstupních proudů. Pokud se vyskytnou oscilace, což je u NJM4580 nepravděpodobné až vyloučené, osaďte C3, případně i C13. U mého vzorku vůbec nemusely být kompenzační kondenzátory použity. Místo pro ně je na desce pro případ, že použijete jiné typy operačních zasilovačů, které nejsou tak „hodné“ jako NJM4580N.

Pak propojte kablíkem body JP1 a JP3, spojte (jumperem) propojku LIMON a trimrem R19 nastavte bod nasazení limitéru tak, aby se výstupní napětí předzesilovače nedostalo přes 1,5 V nebo nižší nastavenou úroveň podle potřeby maximálního výkonu zesilovače. Zkontrolujte činnost limitéru při přepojení konektoru kablíku z JP3 do JP2. O polaritu čtyřvývodových konektorů se starat nemusíte, vše do sebe pasuje. Zkontrolujte činnost korekcí při zapnutém a vypnutém limitéru. K rychlému vypnutí limitéru slouží ona propojka nazvaná LIMON. Výhodou je, že přebuzení nemůže nastat ani při nastavení korekcí na maximum, jsou v regulační smyčce limitéru. Budete jistě překvapeni dobrou činností takto jednoduchého zapojení.

Pak oživte jednodušší linkový vstup. Přiveďte symetrické nf napětí asi 0,5 V stereofonním konektorem JACK na vstup LINE. Symetrické napětí z nf generátoru získáte snadno pomocí jednoho OZ zapojeného jako invertor se zesílením -1, pro častější práci s nf profesionálním zařízením se vyplatí doplnit si takovým obvodem generátor trvale a vyvést z něj symetrické napětí na konektor XLR nebo JACK (čtvrtpalcový stereo) umístěný třeba na zadní stěně generátoru, jako jsem si to udělal já. Nebo si sežeňte starší „telefonní“ tónový generátor se symetrickým výstupem, který kdysi vyráběla TESLA. Jeden typ měl dokonce motorové prolaďování celého rozsahu v jednom kuse pro snadné snímání přenosových charakteristik, ale zase pracoval jen do 20 kHz.

Pokud nemáte zdroj symetrického nf napětí, přiveďte napětí nesymetrické monofonním konektorem JACK. Tím se propojí invertující vstup zesilovače (střední vývod konektoru JACK) se zemí a vstup bude dál fungovat jako asymetrický. Nastavte trimrem zesílení zesilovače IC3B tak, aby při potenciometru P6 nastaveném na maximum (nebo podle potřeby) bylo na výstupu OUT napětí asi 1,55 V. Pokud by se náhodou vyskytly oscilace, osaďte C18, případně i C20, ale nebude to určitě nutné, pokud použijete předepsané integrované obvody.

Můžete ještě změřit potlačení součtového signálu linkového vstupu. Propojte oba póly symetrického vstupu (kroužek a živý konec konektoru JACK) a vybuďte je asymetrickým signálem proti zemi o úrovni asi 0 dB (= 0,775 V). Při použití přesných či vybíraných rezistorů v okolí IC3A bude signál na výstupu jistě potlačen o více než 60 dB v celém slyšitelném kmitočtovém rozsahu. Pasivní vstup FXIN se nikterak oživovat nemusí.

Část s koncovým zesilovačem oživte pohodlněji samostatně, nepropojujte ji zatím kablíkem s předzesilovačem. Je nezbytné před vložením pojistek F1 a F2 opatřit koncové tranzistory chladiči, pro oživení mimo skříň alespoň provizorními, ale o dostatečné ploše a účinnosti. Používám kus Al profilu ofukovaného ventilátorem. Tranzistory na ně umístěte izolovaně nebo izolujte zatím chladiče, mohou být 2, společné pro dvojici tranzistorů se stejnou vodivostí. Pozor na zkrat a úraz, napětí 110 V mezi chladiči již také může zabít. Místo pojistek F1 a F2 zapojte provizorně rezistory 22 Ω/10 W. Trimr R129 vytočte na největší odpor. Připojte napájení, zkontrolujte úbytek napětí na pomocných rezistorech. Pokud jsou horké, vypněte napájení, zkontrolujte osazení desky a nastavení trimru R129. Jestliže je vše v pořádku, trimrem R129 zatím nastavte klidový proud tak, aby na pomocných rezistorech 22 Ω byl úbytek asi 1 V, který odpovídá odběru celého zesilovače 45 mA v jedné větvi napájení. Kontrolujte ss napětí na výstupu, mělo by být velmi blízké nule, při 1 % rezistorech bývá většinou do 5 mV, a proto je zbytečné používat v tomto zapojení trimr na nastavení nuly. Odchylka od nuly do 50 mV nemusí vadit, odpovídá to ss klidovému výkonu jen 0,3 mW na kmitačce reproduktoru 8 Ω. Snadno je však možné dosáhnout výběrem rezistorů ve vstupním diferenčním stupni zbytkové napětí na výstupu prakticky nulové, mění se jen s teplotou v intervalu několika mV. Pak třeba 5 mV odpovídá stejnosměrnému výkonu 3 nW na 8 Ω. Pokud je vše v pořádku, ponechte ještě zapojené pomocné rezistory, připojte na vstupy koncového zesilovače (PWRIN) nf generátor (na vstupní signálovou zem a na „živý“ vývod), na výstup osciloskop a třeba i nf milivoltmetr a zatím bez zátěže zkontrolujte střídavé zesílení zesilovače. Bude asi 20, lze ho změnit nepřímo úměrnou změnou odporu rezistoru R124, není to však potřeba.

Dále zkontrolujte symetrii limitace a kmitočtový průběh, ale ten bude více než dostatečný, omezuje ho směrem k velmi vysokým kmitočtům záměrně *RC* kombinace R102/C102 na vstupu koncového stupně. Na těchto vysokých kmitočtech se již chová článek *RC* na výstupu jako zátěž a od-

běr zesilovače se zvětšuje, proto pozor na přetížení pomocných rezistorů.

Pak již můžete nahradit pomocné rezistory rychlými pojistkami F3,15 A. Ty ochrání zesilovač při zkratu výstupu a nepřeruší se při zátěži 8 Ω. Pro zátěž 4 Ω použijte pojistky F4 A. Koncové tranzistory NJL vydrží hodně, mají výborný průběh dovolené pracovní oblasti (SOA) a jsou na to čtyři. Proto mohly v zapojení odpadnout při komplexní zátěži „zlobivé“ tranzistory snímající proud koncových tranzistorů.

Připojte na místo reproduktoru zatěžovací rezistor 8 Ω/100 W a kontrolujte vše znovu a načisto. Nastavte trimrem R129 klidový proud na nejlepší tvar výstupního signálu (nejmenší přechodové zkreslení) při vybuzení signálem 1 a 10 kHz a při výstupním napětí asi 0,1 a 1 V. Určitě nebude muset být klidový proud být větší než 50 mA, zesilovač, respektive koncové tranzistory jsou velmi lineární i při malých signálech. Nechte zesilovač chvíli běžet asi při 2/3 až 3/4 výkonu (to se nejvíc zahřívá) a pak kontrolujte znovu klidový proud. Budete překvapeni jeho stabilitou, klidový proud po ohřátí spíš poklesne, rozhodně nemá snahu o nekontrolovatelný vzestup. Pak už můžete obě části zesilovače propojit kablíky a vyzkoušet chování celého kompletního zesilovače při všech nastaveních regulátorů a změřit odstup signálu. Na výstupu pro reproduktor by nemělo být víc než 1 mV brumu a šumu při regulátorech hlasitosti vstupů na minimu. Já měl u vzorku na výstupu napětí 0,4 mV v pásmu kmitočtů až do 10 MHz. Pokud dáte potenciometr nástrojového vstupu na maximum, bude na výstupu jistě jen příjemný šum bez náznaku oscilací. Ostatní vstupy se na zhoršení odstupu prakticky nepodílejí.

Zbývá definitivní mechanická konstrukce. Vzorek zesilovače jsem vestavěl jednoduše mezi dva hliníkové panely, spojené v rozích distančními tyčkami. Jejich délka u mě vyšla na 192 mm. Zadní panel jsem doplnil žebrovaným chladičem. Případně můžete desku vestavět do šasi ve tvaru U, ohnutého nebo lépe sešroubovaného pomocí úhelníků z tlustších Al plechů. Pozor na potenciometry, podložte je plastovými podložkami (najdete je v Hornbachu, nedejte se odradit astronomickou cenou za 1 kg, jsou lehké), aby z panelu nepřečnívaly zbytečně jejich závity a zapájejte je definitivně až nakonec po usazení desky. Jejich vývody by neměly být namáhány a deska musí jít do ohýbaného šasi vůbec vložit, pokud ho použijete. Můžete samozřejmě konektory i potenciometry propojit s deskou kousky vodičů. Hliníkové šasi zároveň celé může sloužit jako chladič koncových tranzistorů. Pro upevnění desky spojů pomocí distančních sloupků slouží řada na desce připravených otvorů s průměrem 3 mm a šroub držící síťový transformátor. Výsledkem bude malá, pevná a dostatečně chlazená konstrukce.

## Seznam součástek

### Součástky předzesilovače

*Rezistory (miniaturní 5 %, vzor 207, rastr 10 mm, není-li označeno jinak)*

| | |
|---|---|
| R1 | 4,7 kΩ |
| R2, R7, R16, R18 | 100 kΩ |
| R3, R8, R9, R10 R22, R25, R26, R31, R35, R36 | 10 kΩ |
| R4, R19, R37 | 500 kΩ, trimr 5 mm na výšku |
| R5 | 220 kΩ |
| R6, R20 | 100 Ω |
| R11, R14 | 1,8 kΩ |
| R12, R13 | 3,3 kΩ |
| R15, R21, R30 | 22 kΩ |
| R17 | 1 MΩ |
| R23, R24 | 1 kΩ |
| R27, R28 | 11 kΩ |
| R29 | 47 kΩ |
| R32 | 1 kΩ/2 W |
| R33 | 390 Ω/2 W |
| R34 | 680 Ω/2 W |

*Potenciometry (PIHER, hřídel 6 mm)*

| | |
|---|---|
| P1, P5, P6 | 25 kΩ/G nebo 22 kΩ/G |
| P2 až P4 | 100 kΩ/N |

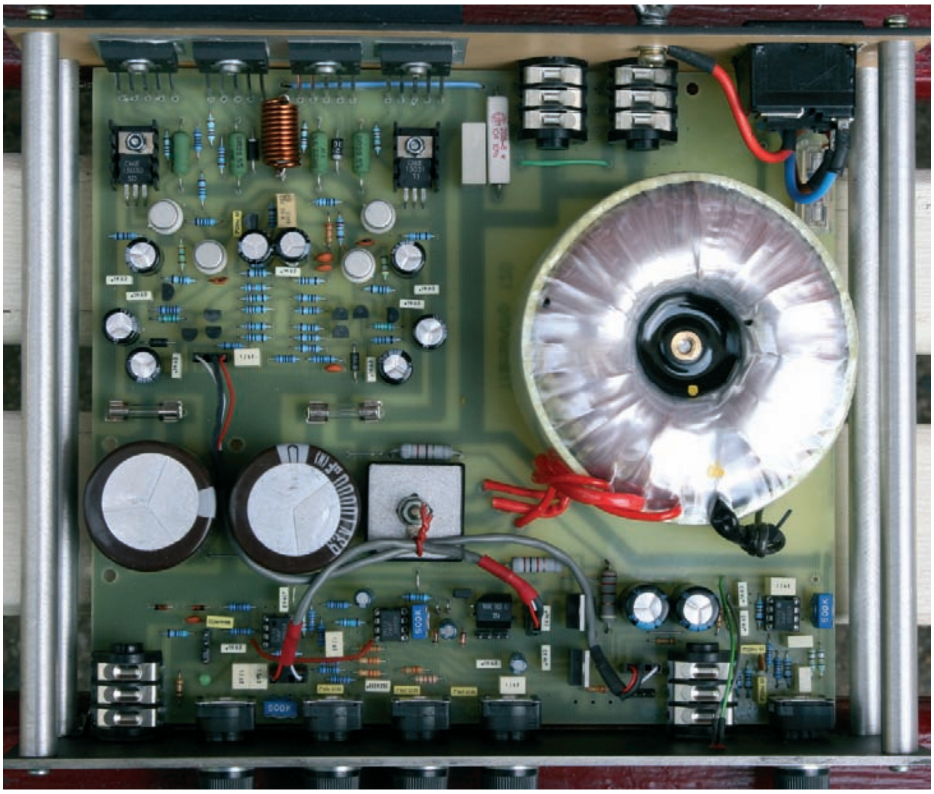
*Kondenzátory (nepolarizované plastové, rastr 5 mm, 63 V, není-li označeno jinak, elektrolytické, nejlépe pro 105 °C)*

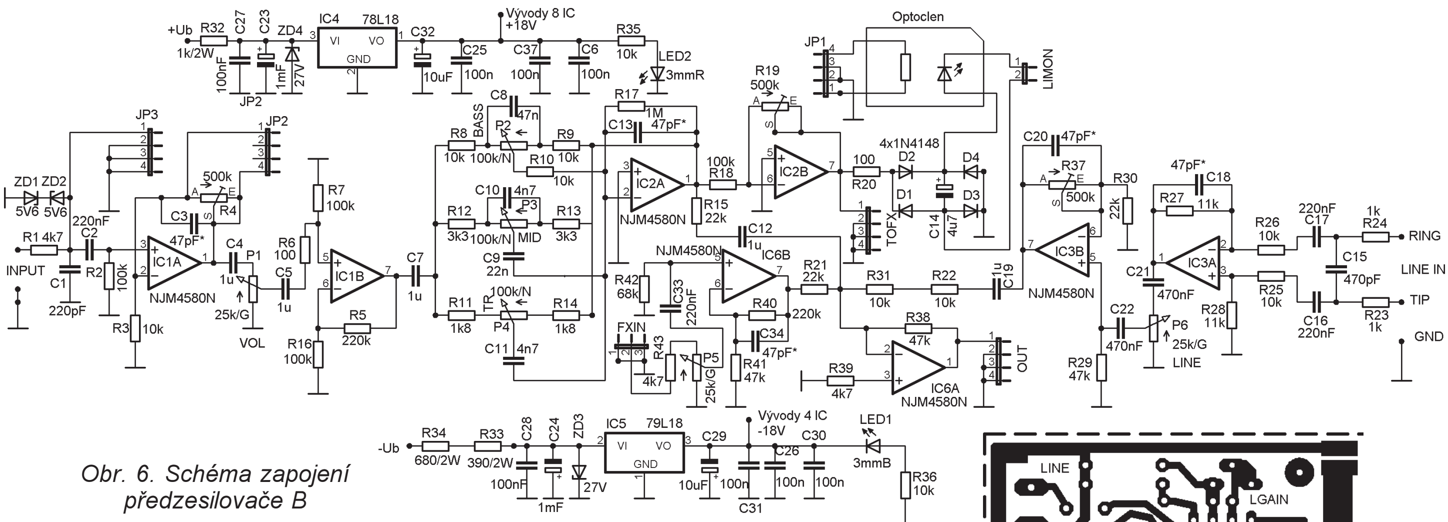
| | |
|---|---|
| C1 | 220 pF |
| C2, C16, C17 | 220 nF |
| C3, C13, C18, C20 | 47 pF* keram. R2,5 |
| C4, C5, C7, C12, C19 | 1 μF |
| C6, C25 až C28 C30, C31 | 100 nF |
| C8 | 47 nF |
| C9 | 22 nF |
| C10, C11 | 4,7 nF |
| C14 | 4,7 μF/16, nejlépe tantal |
| C15 | 470 pF, keram. R2,5 |
| C21, C22 | 470 nF |
| C23, C24 | 470 μF až 1 mF/35 V |
| C29, C32 | 10 μF/25 V, nejlépe tantal |
| D1 až D4 | 1N4148 |
| IC1 až IC3 | NJM4580N |
| IC4 | 7818 |
| IC5 | 7918 |
| Optočlen | 3WK163 41 (dodává www.elix.cz) |
| LED1 | 3 mm, modrá či zelená |
| LED2 | 3 mm, červená |
| ZD1, ZD2 | 5V6, 280 mW |
| ZD3, ZD4 | 27 až 33 V, min. 1 W |

### Součástky koncového stupně a zdroje

*Rezistory (miniaturní, 1 % pro dosažení dobré symetrie, proto hodnoty z řady E24, rastr 10 mm, není-li označeno jinak)*

| | |
|---|---|
| R101 | 20 kΩ |
| R102 | 2 kΩ |
| R103 až R110 | 300 Ω |
| R111, R114 | 1,2 kΩ |
| R112, R113 | 2,2 kΩ |
| R115, R116 | 30 Ω |
| R117, R118 | 360 Ω |
| R120, R121 | 82 Ω |
| R122, R123 | 330 Ω |
| R124, R130, R131 | 1 kΩ |
| R125 | 22 kΩ |
| R126, R127 | 11 kΩ |
| R128 | 1,5 kΩ |
| R129 | 2 kΩ, trimr 64Y |
| R132 | 220 Ω/1 W |
| R133 až R136 | 10 Ω |
| R137 až R140 | 0,22 Ω/3 W, drátový |
| R143, R144 | 12 kΩ |
| R145 | asi 10 Ω/2 až 3 W |
| R146 | 10 Ω/5 W |
| R147 | 68 Ω |





*Obr. 6. Schéma zapojení předzesilovače B*

*Kondenzátory (nepolarizované plastové, rastr 5 mm, min. 63 V, elektrolytické nejlépe pro 105 °C)*

| | |
|---|---|
| C23, C24 | 10 mF/63 V, prům. 35 mm |
| C101 | 1 µF |
| C102 | 470 pF |
| C103, C104, C109 až C112, C121, C123 | 100 nF |
| C105 až C108, C113, C114 | 100 µF/63 V |
| C115, C116 | 10 pF |
| C117, C118 | 220 µF/35 V nebo jeden bipolární, pak místo C118 propojka |
| C119 | 180 pF |
| C120 | 47 pF |
| C122 | 220 nF/250 V st |
| T101 až T108 | MPSA06 |
| T109, T112 | 2N5416 |
| T110, T111 | 2N3440 |
| T113 | MPSA06 |
| T114 | MJE15030 |
| T115 | MJE15031 |
| T116, T117 | NJL3281D (ThermalTrak, dodává www.elix.cz) |
| T118, T119 | NJL1302D (ThermalTrak, dodává www.elix.cz) |
| D5 | usměr. můstek min. 25 A/min. 200 V s drátovými vývody |
| D101, D102 | BY299 nebo jiná FR - min. 3 A |
| ZD101, ZD102 | 39 V/1 W |

F1 pojistka F3,15 A s držákem
F2 pojistka F3,15 A s držákem
F3 pojistka T1,6 A s držákem a krytem
L1 tlumivka asi 12 z/1 mm, navinuto na rezistoru R145
TR1 transformátor 120 W, 230 V/2x 38 V, TOROID, ***provedení pro akustické účely***, max. průměr 100 mm, zalitý střed (*viz www.trafo.cz*)

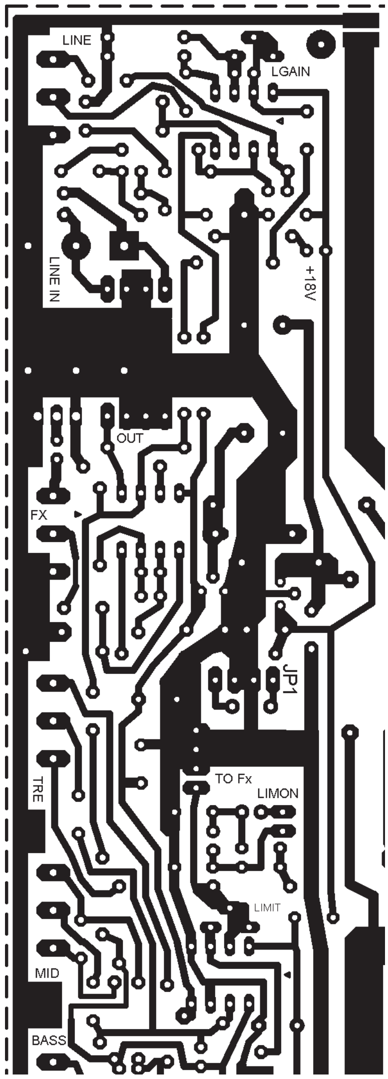
## Další verze zesilovače TransiAmp - verze B

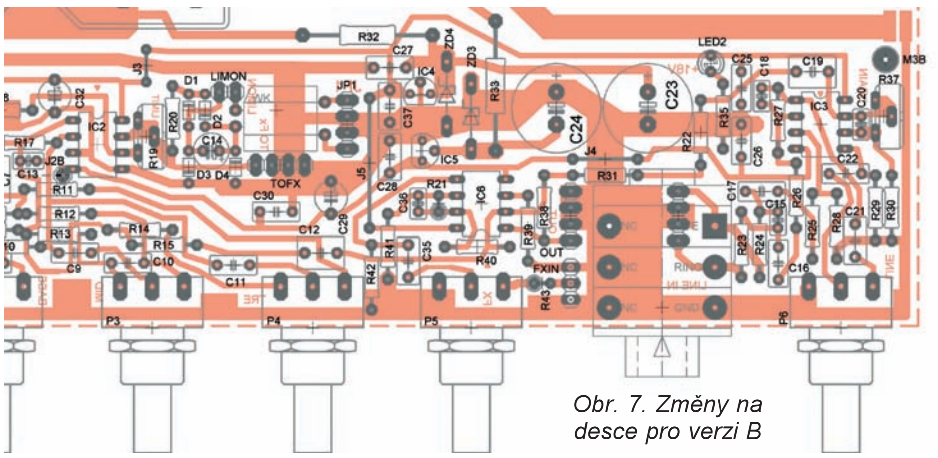
Časem vznikla rozšířená verze zesilovače, kterou jsem nazval „verze B“. Podnětem k vývoji byla potřeba citlivějšího vstupu FXIN v jedné aplikaci. Tato verze s třemi aktivními vstupy je doplněna dalším dvojitým operačním zesilovačem IC6 stejného typu, viz schéma předzesilovače na obr. 6.

Jedna polovina IC6 slouží jako zesilovač se zesílením nastaveným podle potřeby změnou velikosti rezistoru R40. Ve schématu je hodnotami R40 a R41 nastavena citlivost tohoto asymetrického vstupu FXIN přibližně na 0 dB. Bylo by škoda nevyužít i druhou polovinu IC6, proto jsem ji zapojil jako aktivní směšovač, v jehož invertujícím vstupu se slučují signály všech tří vstupů na rezistorech R15, R21, R31 + R22. Tím se získají ještě lepší napěťové poměry v zesilovači. Potřeba místa pro IC6 si vynutila použít stabilizátory napětí v menších pouzdrech, 78L18 a 79L18. I ty vyhoví, spotřeba ve větvích napájení 18 V je asi 45 mA. Deska byla dále doplněna čtyřvývodovým konektorem pro alternativní připojení konektoru XLR, pokud se pro symetrický vstup nepoužije na desce umístěný konektor JACK. Část upravené desky (pouze změny - ostatní je stejné - viz obr. 3) je na obr. 7.

### Doplněné součástky pro verzi B

| | |
|---|---|
| R38, R41 | 47 kΩ |
| R39, R43 | 4,7 kΩ |
| R40 | 220 kΩ |
| R42 | 68 kΩ |
| C33 | 220 nF |
| C34 | 47 pF* |
| IC4 | 78L18 |
| IC5 | 79L18IC6 |
| IC6 | NJM4580N |



*Obr. 7. Změny na desce pro verzi B*

# Jednoduchý rozdielový termostat

## pre obehové čerpadlo ústredného kúrenia

**Valentin Kulikov**



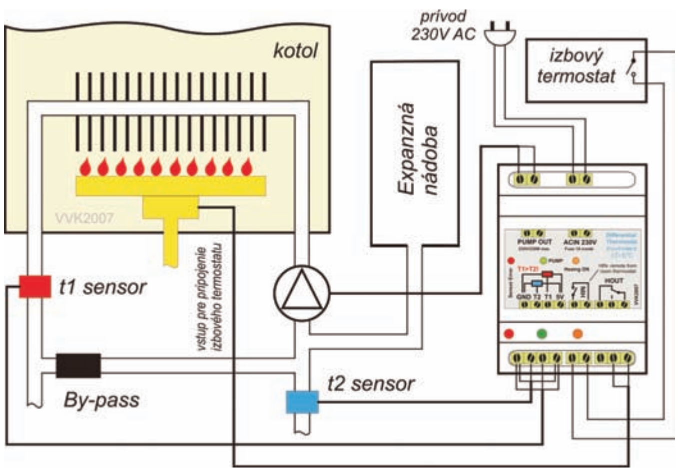
**Na stránkach AR bolo publikovaných už niekoľko zapojení rozdielových termostatov [1 až 3] s aplikáciou pre slnečné kolektory, ústredné kúrenie [4] a pre ďalšie [5]. Popisované zapojenie je určené pre riadenie obehového čerpadla ústredného kúrenia na báze pevného paliva, pričom je ho možné aplikovať pre kotly plynové alebo elektrické. Úsilie bolo zamerané na zostrojenie konštrukčne jednoduchého zariadenia s vysokou spoľahlivosťou pre nepretržitú prevádzku.**

Jadrom popisovaného termostatu je mikrokontrolér z dielne ATMEL s označením ATtiny15L, ktorý v sebe zahŕňa AD prevodník s diferenciálnym zosilňovačom. Na mieste senzorov teploty boli použité polovodičové senzory LM35D od National Semiconductor [6 až 8, 11], ktoré majú napäťový výstup, presnosť ±1 °C a nevyžadujú kalibráciu. Zapojenie je doplnené obvodmi pre ovládanie čerpadla a kotla izbovým termostatom. Taktiež zahŕňa doplnkové funkcie, ako kontrolu pripojenia senzorov a spúšťanie čerpadla počas letnej sezóny, ako prevenciu proti zablokovaniu čerpadla vplyvom usadzovania nečistôt v obehovom systéme. Okrem primárnej funkcie, pre ktorú toto zapojenie bolo navrhnuté, je ho možné priamo použiť pre riadenie obehového čerpadla slnečného kolektora, prípadne s drobnými HW a SW modifikáciami ako klasický programovateľný termostat s alarmom, hladinový spínač a pod.

### Popis funkcie

Rozdielový termostat sa pripája medzi kotol a izbový termostat, ako je naznačené na principiálnej schéme na obr. 1. Spotreba termostatu je nízka a v podstate je daná hlavne príkonom použitého sieťového transformátora (<2 VA, namerané 1,8 VA). Do termostatu sú privedené signály z dvoch teplotných senzorov pomocou trojžilových vodičov (Vcc, OUT, GND). Spínací obvod pre čerpadlo je dimenzovaný na 230 V, pričom príkon záťaže nesmie presiahnuť 230 VA, danú hodnotou použitej poistky F1 (1 A) a veľkosťou chladiča použitého pre spínací prvok. Rozdielový termostat obsahuje vstup pre izbový termostat (ohrev je aktivovaný, ak sú svorky vstupu Heat IN v skrate, t.j. relé izbového termostatu je zopnuté). Tento signál sa prostredníctvom vnútorných obvodov prenáša na výstup Heat OUT, a tým riadi spúšťanie obehového čerpadla a kotla. Termostat je možné použiť pre riadenie obehového čerpadla vykurovacieho systému na pevné palivo, vtedy sa vstup Heat IN a výstup Heat OUT nepoužívajú. Senzory, vstupný obvod pre izbový termostat a výstupný obvod pre kotol sú galvanicky oddelené od sieťového napätia 230 V. **Pozor, časti zariadenia ako napríklad sieťový transformátor a spínací obvod, sú počas prevádzky pod napätím 230 V. Preto počas testovania a pri prípadnej výmene poistky F1 je nutné dodržať bezpečnostné predpisy (nevymieňať poistku pod napätím, atď.).**

Schéma zapojenia rozdielového termostatu je uvedená na obr. 2. Ako už bolo spomenuté, jadrom zapojenia je mikrokontrolér (MCU) Atmel ATtiny15L. Tento, okrem základných blokov, obsahuje 10-bitový ADC prevodník s analógovým multiplexerom a rozdielovým zosilňovačom s pevne nastaveným zosilnením A = 20. Teplota je meraná pomocou senzorov LM35D, ktoré podľa katalógového listu [6] pracujú v rozsahu napätia 4 až 20 V a závislosť ich výstupného napätia od teploty je lineárna s koeficientom 10 mV/°C (0 °C zodpovedá výstupné napätie 0 V, 100 °C napätie 1 V). Na výstup LM35 (medzi OUT a GND, obr. 2) je možné priamo pripojiť voltmeter s vysokoimpedančným vstupom (DMM) a rozsahom 0 až 2 V, pričom zobrazovaný údaj bude korešpondovať nameranej teplote (100 °C = 1000 mV). Výstupné signály z teplotných senzorov ST1 a ST2 sú privedené na vstupy rozdielového zosilňovača, označené ADC2 (PB3+) a ADC3 (PB4-), cez dolnopriepustný filter tvorený R2, R16 a C5. Rozdielové napätie je zosilnené 20-krát a porovnávané v každom cykle kódu MCU so zvolenou referenčnou hodnotou (predvolené 5 °C). Ak je teplotný rozdiel väčší ako zvolená referenčná hodnota, MCU zapne obehové čerpadlo, a to prostredníctvom signálu s hodnotou log 0 na výstupe PB2, ktorý zopne optotriak IO1 (optotriak so spínaním v nule) a ten zopne triak Ty1. Hodnoty komponentov R9, R10 pre spínanie triaku boli prevzaté z katalógového listu pre MOC3063 [15]. Aktívny stav čerpadla je indikovaný zelenou LED2.




*Obr. 1. Principiálna schéma vykurovacieho systému s rozdielovým termostatom*

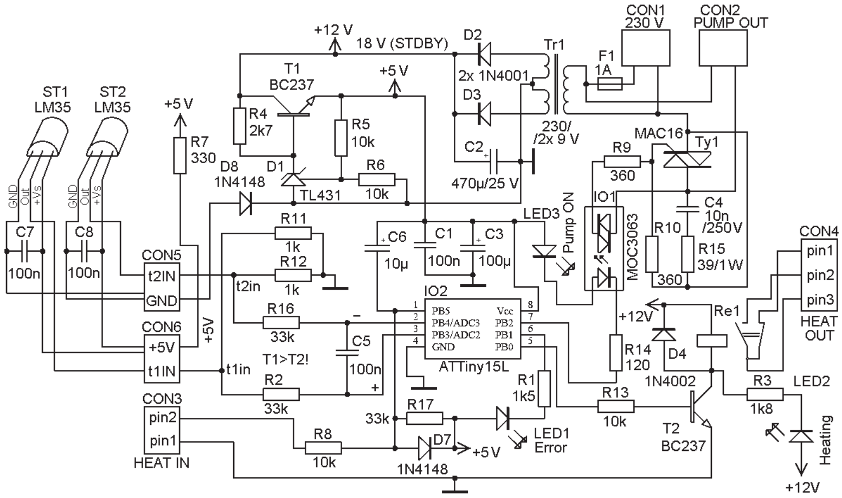
Referenčnú teplotu je možné voliť v rozsahu približne od 3 do 24 °C, a to zmenou hodnoty prvého bajtu v EE-PROM pamäti MCU, bude popísané nižšie. Treba si uvedomiť, že aj napriek tomu, že výrobca udáva typickú dosahovanú presnosť pre LM35D rovnú ±0,4 °C pri 25 °C, maximálna dovolená chyba pre LM35D môže byť až ±1 °C pri 25 °C (pre najhorší prípad). Pre LM35A a LM35CA je táto chyba ±0,2 °C, ale to sa značne odzrkadľuje aj na cene senzora. Z tohto vyplýva aj dolná povolená hranica 3 °C a viac (odporúčaná je 5 °C). A to neuvažujeme o smernici 10 mV/°C, ktorá má tiež svoju chybu.

Rezistory R11, R12 prúdovo zaťažujú (~1 mA) výstupy teplotných senzorov (zlepšenie odolnosti voči rušeniu) a zároveň slúžia pre kontrolu pripojenia senzorov. Ak je jeden zo senzorov odpojený, na patričnom vstupe ADC prevodníka sa objaví nulové napätie (0 až 0,3 V), ktoré MCU vyhodnotí ako chybu senzora. Chyba sa vyhodnotí aj v prípade, že napätie je vyššie ako 2 V (1 V na senzore + 0,7 V na D8 + rezerva). Tento stav je indikovaný LED1, riadenou signálom na výstupe PB1. Dióda D8 je použitá na vytvorenie úbytku napätia 0,5 až 0,7 V pre teplotné senzory z dôvodu detekcie ich správneho pripojenia. Diódou D8 tečie prúd z obidvoch senzorov (50 až 300 µA, podľa teploty). Rezistor R7 obmedzuje maximálny prúd do senzorov, a tým chráni napájaciu časť termostatu voči skratu. Počas výskytu chyby senzora je čerpadlo riadené signálom Heat IN.

Signál z izbového termostatu (kontakt relé) je privedený cez prispôsobovací obvod, tvorený R8, R17, C6 a D7, na vstup PB5. Rezistor R17 je použitý z dôvodu absencie “pull-up“ rezistora na RESET/PB5 vstupe MCU a R8 spolu s C6 tvoria dolno-priepustný filter. Je dôležité, aby napätie na vstupe PB5 nepresiahlo hodnotu 6 V [9], pri ktorej môže dôjsť k resetu MCU. (Vývod PB5/RST nemá na vstupe ochrannú ESD diódu, pretože sa používa počas vysokonapäťového HV programovania, kedy sa na tomto vývode vyskytuje napätie 12 V.) Signál z PB0 je invertovaný v porovnaní so vstupným signálom z PB5. Signál z PB5 ovláda relé Re1, ktoré je použité pre spúšťanie plynového, prípadne elektrického kotla. Relé je zopnuté vtedy, ak na vstupe PB5 je napätie nižšie ako 3 V (svorky Heat IN skratované). V tomto prípade je na výstupe PB0 napätie asi 5 V, ktoré budí relé Re1 prostredníctvom T2. Tento stav (ohrev) je indikovaný LED2. Takéto nepriame riadenie bolo zvolené pre prípad zlyhania behu riadiaceho programu, kedy by zlyhalo programové zapnutie obehového čerpadla.

Termostat je napájaný zo sieťového transformátora Tr1 s dvojitým sekundárnym vinutím. Napätie je usmernené diódami D2 a D3 a vyhladené kondenzátorom C2. Napätie na C2 dosahuje 12 až 18 V podľa zaťaženia, preto C2 kondenzátor musí byť dimenzovaný na napätie minimálne 25 V. Toto napätie je použité, okrem budenia relé Re1, aj v zdroji 5 V, ktorý pre stabilizáciu používa presný referenčný obvod D1 (2,5 V), tranzistor T1 a rezistory R4 až R6. Napätie 5 V sa využíva na napájanie samotného procesora, senzorov teploty a zároveň sa používa ako referenčné napätie pre AD konvertor MCU. Čo sa týka zapojenia, ide o klasické zapojenie stabilizátora napätia s NPN tranzistorom, ale namiesto Zenerovej diódy je použitá referencia napätia TL431. Rezistory R5 a R6 vytvárajú napäťový delič 1:2, z ktorého sa odvodzuje výstupné napätie 5V.

Zapojenie rozdielového termostatu je možné realizovať na analógovej báze [1, 14], ale je konštrukčne náročnejšie a jeho funkcia nie je jednoducho modifikovateľná, na rozdiel od zapojení využívajúcich MCU, kde väčšinou stačí upraviť riadiaci program.



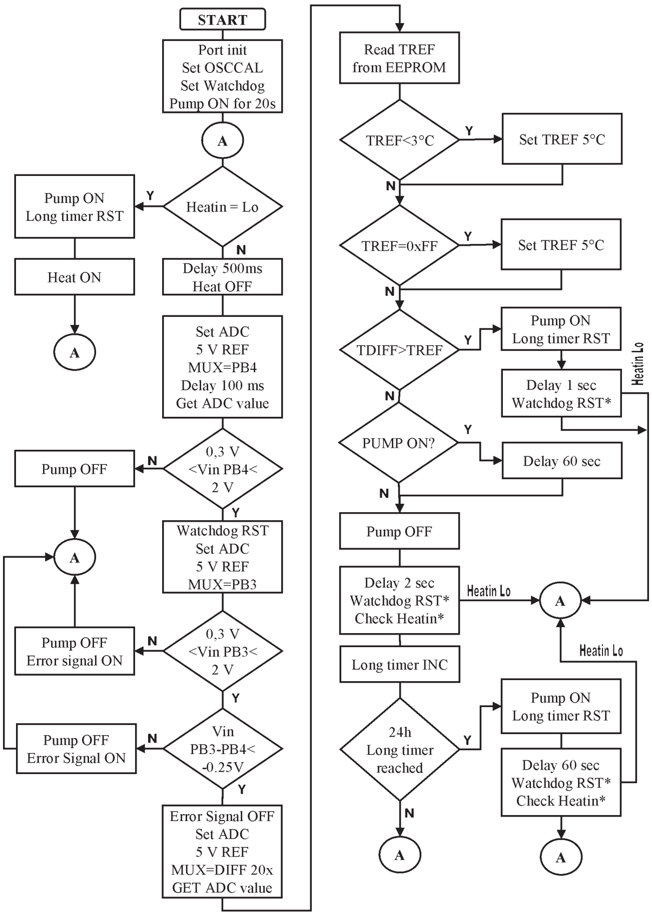

*Obr. 2. Schéma zapojenia rozdielového termostatu*

## Popis riadiaceho program MCU

Zdrojový kód pre MCU bol vytvorený pod prostredím Atmel AVR studio 4 a je napísaný v AVR assembleri. Beh programu je podrobne zachytený v diagrame na obr. 3. Po resete MCU sa nastavia jednotlivé porty, príslušné signály na nich a nastaví sa register OSCCAL, do ktorého sa zapíše hodnota prečítaná z pamäte EE-PROM (EEAR 0x00 – EEPROM adresový register). Táto hodnota predstavuje fabricky kalibračný bajt pre nastavenie vnútorného oscilátora *RC* MCU na frekvenciu 1,6 MHz. Ak je hodnota v registri OSCCAL rovná 00h, potom oscilátor kmitá na najnižšej možnej frekvencii (asi 0,8 MHz). Ak je do OSCCAL registra zapísaná hodnota vyššia, potom je aj frekvencie oscilátora vyššia. RC kalibračný bajt je zaznamenaný výrobcom v „signature address space“ [9] a počas resetu ATtiny15L nie je zapisovaný do registru OSCCAL. Preto počas programovania FLASH pamäti MCU je potrebné prečítať túto RC kalibračnú hodnotu a zapísať ju pomocou programátora na prvé adresné miesto pamäte EEPROM (400h), odkiaľ si ju MCU programovo číta. Ak by sa na tento zápis pozabudlo, v podstate sa nič podstatné nestane, jednoducho sa iba predĺžia jednotlivé čakacie slučky procesora (napríklad namiesto asi 60 s, bude čerpadlo bežať asi 90 s a pod.). Takéto obmedzenie sa dá obísť použitím novšej verzie procesoru, napríklad ATtiny25 (ale toto si vyžaduje revíziu zdrojového kódu).

V ďalšom kroku program overí hodnotu na vstupe Heat IN (stav z izbového termostatu). Ak je táto hodnota rovná log. 0 (napätie pod 3 V), potom aktivuje výstup pre čerpadlo a taktiež výstup pre kotol, toto sa opakuje v cykle návratmi do bodu A, pokým je Heat IN v logickej 0. Ak sa na vstupe Heat IN objaví log. 1, program pokračuje konfiguráciou analógovo-digitálneho prevodníka ADC (tu sa využíva 8-bitové rozlíšenie) a vstupného multiplexora. Potom program zmeria a porovná hodnoty napätí z teplotných senzorov. Ak sú tieto napätia mimo definovaný rozsah (2 V < *Vin* < 0,3 V; *Vin* je napätie z konkrétneho tepelného senzora), aktivuje sa výstup pre indikáciu chyby senzorov (PB1) a beh programu sa vracia naspäť do bodu A. Tento chybový výstup sa aktivuje aj v prípade, ak je rozdiel napätí z tepelných senzorov negatívny (zámena poradia senzorov T2 >T1) a väčší ako asi 250 mV (čomu zodpovedá teplota asi 25 °C).

Ak sú napätia z teplotných senzorov v definovanom rozsahu, program




*Obr. 3. Postupový diagram riadiaceho programu*

pokračuje v nastavení ADC a multiplexora s rozdielovým zosilňovačom (A = 20). Ak je rozdiel nameraných napätí, ktorý je priamo úmerný teplote, väčší ako referenčná hodnota (TREF), procesor aktivuje výstup čerpadla, čaká asi 1 s a vracia sa naspäť do bodu A. Tento cyklus trvá, pokým rozdiel teplôt t1 a t2 neklesne pod referenčnú hodnotu TREF. Hodnota TREF je voliteľná v rozsahu 3 až 24 °C, a to hodnotou naprogramovanou v druhom bajtu EEPROM pamäte (Adresa 401h). Ak je táto hodnota menšia ako 1Fh, čomu zodpovedá teplota 3°C, alebo rovná FFh (EEPROM nenaprogramovaná), potom program použije prednastavenú hodnotu 33h (5 °C).

Keď teplota t1 klesne pod teplotu t2 + TREF, program čaká 60 sekúnd, pričom je čerpadlo počas tohto času stále spustené a potom sa vracia naspäť do bodu A.

Ak počas jedného kompletného cyklu programu nedôjde k aktivácii vstupu Heat IN a taktiež rozdiel teplôt je stále menší ako TREF, potom dochádza k jednotkovému prírastku v registroch pre 24 hodinový časovač. Ak sa tento stav zachová najbližších 24 hodín, program aktivuje čerpadlo na 60 sekúnd. Toto sa používa počas letnej sezóny ako prevencia zablokovania čerpadla nečistotami vo vykurovacom systéme. Každé spustenie čerpadla vyvolané zmenou stavu na vstupe Heat IN alebo rozdielom teplôt, nuluje 24-hodinový časovač.

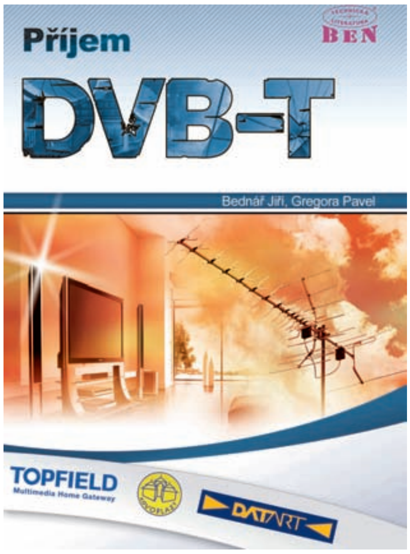
Počas všetkých čakacích slučiek program kontroluje stav na vstupe Heat IN a resetuje „Watchdog“ časovač. Ak dôjde počas čakacej slučky k výskytu log. 0 na vstupe Heat IN, slučka sa preruší a program sa vráti naspäť do bodu A a proces sa opakuje.

Zdrojový kód zaberá približne tretinu FLASH pamäte MCU a je ho možné nájsť vrátane komentárov a HEX súboru na internetových stránkach časopisu Praktická elektronika [10]. Pozor, aby zapojenie správne fungovalo, je nutné správne naprogramovať FUSES (všetky naprogramované), predovšetkým RSTDISBL (ktorým sa zakáže RST a namiesto neho sa použije alternatívna funkcia PB5 vstupu pre Heat IN signál). Keďže Atmel.hex súbory neobsahujú nastavenie FUSES (konfiguračných bitov), musia byť nastavené manuálne priamo v obslužnom programe použitého programátora.

Zdrojový kód bol odladený pomocou STK100 starter kitu, ale vzhľadom na jeho nedostatky (ohľadom RST pinu) bol procesor finálne naprogramovaný pomocou ELNEC programátora.

*(Dokončenie nabudúce)*

## NOVÉ KNIHY




***Bednář, J.; Gregora, P.:* Příjem DVB-T. BEN - technická literatura, 136 stran A5, obj. č. 121282, MC 199 Kč.**

Kniha je určena široké veřejnosti, kterou seznamuje se zvláštnostmi příjmu DBV-T. Důraz je kladen na praktické informace, které potřebují televizní diváci k tomu, aby se mohli vybavit potřebnou technologií a aby se ji naučili efektivně ovládat.

V první části knihy jsou stručně uvedeny vlastnosti digitálního vysílání v systému DVB-T, dále je popsán přenos TV signálů zemským prostředím, rozdělení kmitočtového spektra a kritéria dobrého příjmu televize. Pozornost je věnována také přijímacím anténám, jejich vlastnostem a výběru pro příjem DVB-T. Další část obsahuje informace o přijímacích zařízeních, tzv. set-top-boxech, jejich vlastnostech a způsobu připojení k TV přijímačům a dalším zařízením. K problematice příjmu je uveden i konkrétní příklad dálkového příjmu pražského vysílání. Závěrem kniha uvádí stručné informace o moderních systémech určených pro mobilní příjem TV vysílání, mapy území pokrytého současným pozemským digitálním televizním signálem a pro některé oblasti termíny Technického plánu přechodu od analogového na digitální vysílání.

Stručný obsah: 1. Digitální a analogová televize; 2. Přenos TV signálů zemským prostředím; 3. TV vysokofrekvenční pásma a kanály; 4. Kritéria dobrého příjmu analogové a digitální TV; 5. TV přijímací antény; 6. Výběr vhodné přijímací antény; 7. Orientační přehled antén vhodných pro příjem DVB-T; 8. Činnost set-top-boxu. 9. Zapojení set-top-boxu do TV přijímače (analogového); 10. Set-top-boxy na trhu; 11. Jak postupovat při případných potížích; 12. K příjmu DVB-T; 13. Dálkový příjem; 14. Mobilní příjem.

*Knihu si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury **BEN**, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. 2 7482 0411, 2 7481 6162, fax: 2 7482 2775. Další prodejní místa: Jindřišská 29, Praha 1, sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Veveří 13, Brno, Českobratrská 17, Ostrava, e-mail: **knihy@ben.cz**, adresa na Internetu: **http://www.ben.cz**. Zásielková služba na Slovensku: **Anima**, anima@anima.sk, **www.anima.sk**, Slovenskej jednoty 10 (za Národnou bankou SR), 040 01 Košice, tel./fax (055) 6011262.*

# O vícepásmových anténách (8) Anténa Big Loop (1)

Jindra Macoun, OK1VR

**Anténou s vícepásmovým napájením je i méně užívaná anténa „Big Loop" – – velká smyčka s jednovlnnou (1 $\lambda$) délkou obvodu na základním (nejnižším) provozním kmitočtu. Její výhodou je poměrně příznivé přizpůsobení na všech amatérských harmonických KV pásmech. Proudové obložení smyčky však nezaručuje shodné vícepásmové vlastnosti zářivé. V porovnání s dříve popsanými anténami (WINDOM, G5RV, OCF) však jsou její zářivé a zejména impedanční vlastnosti příznivější.**

Velké smyčky jsou hlavním tématem této části. Úvodem zmíníme základní informace o anténách tohoto typu.

Smyčkové antény se zásadně dělí na **malé** a **velké.** Za samostatnou podskupinu můžeme považovat ještě smyčky **půlvlnné.**

**Malé** jsou smyčky, jejichž **obvod je podstatně menší než $\lambda$/2** ($C$ « $\lambda$/2). Malá smyčka **kruhová** má proto průměr $D$ « 0,15 $\lambda$.

To jsou minimální požadavky pro konstantní rozložení vf proudu podél malé smyčky a tím i pro její všesměrové záření s maximem v rovině smyčky (tzn. v rovině kolmé k ose smyčky) a minimem záření v ose smyčky. **Malá smyčka** tedy **září radiálně** (v rovině poloměru – „radiusu").

Prostorový (3D) diagram záření malé smyčky má tvar prstence (anuloidu), jehož osa je i osou smyčky. Podobně září krátký lineární dipól, shodný (rovnoběžný) s osou této malé smyčky. Proto je také malá smyčka nazývána magnetickým dipólem. Čím menší je průměr malé smyčky, tím výraznější je minimum v její ose. Diagram záření (2D) na obr. 1 je tedy svislým řezem prostorového (3D) diagramu malé smyčky i krátkého dipólu.

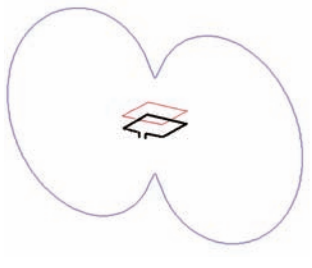
Souosým sériovým spojením malých **vodorovných** smyček vzniká anténa šroubovicová [1] – např. populární „pendrek" pro přenosné VKV radiostanice nebo také velmi krátká mobilní KV anténa s minimálním zářením ve **svislé** ose. Souosým sériovým spojením malých **svislých** smyček je i vícezávitová rámová či feritová anténa pro středovlnná a dlouhovlnná pásma rozhlasová s minimem záření ve **vodorovné** ose.

Do kategorie malých smyček patří i otočné, **svislé** kruhové antény pro amatérská KV pásma o průměru 0,01 až 0,03 $\lambda$, dolaďované do rezonance proměnným kondenzátorem na svorkách smyčky. Jsou extrémně úzkopásmové, ale velmi užitečné při účinném potlačování rušivých signálů ze směrů shodných s **vodorovnou** osou rámové či feritové antény. (Podrobnější informace o malých smyčkách a jejich aplikacích na pásmech VKV najde čtenář např. v KE 3/2002 – [1]).

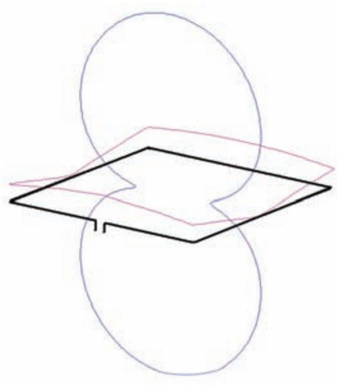
**Velké** jsou smyčky, jejichž obvod $C$ > > 0,8 $\lambda$. Podél velké, **celovlnné,** přesněji **jednovlnné** ($C$ = 1 $\lambda$) smyčky (kruhové, vícestranné, čtvercové nebo trojúhelníkové) vznikne stojatá vlna, která má **dvě** „soufázová" proudová maxima na protilehlých stranách smyčky [2]. Na bočních stranách tečou vf proudy v protifázi a jejich vyzařování se tím ruší. V místě napájení a na protilehlé straně jsou tedy maxima soufázových proudů, jejichž účinky se sčítají ve směru osy, kolmé k rovině smyčky. **Celovlnné smyčky září axiálně** (axis = osa), tzn. s maximem ve směru osy smyčky.

Velké, resp**. celovlnné vodorovné** smyčky proto září **vertikálně** a tytéž **svislé smyčky září horizontálně,** tedy opačně než smyčky malé.

Populární celovlnnou smyčkou je čtvercová smyčka – QUAD, napájená uprostřed jedné strany, nebo kosočtverečná – DIAMOND, napájená v jednom vrcholu. Rozložení vf proudů je u diamondu podobné jako u quadu. Rozdíl je v tom, že soufázové proudy se v místě napájení a v protilehlém vrcholu (kde se vodiče lomí) vektorově sčítají a vytvářejí tak fiktivní soufázové, paralelně orientované proudy (jako u čtvercové smyčky napájené uprostřed strany), jejichž účinky se opět sčítají ve směru kolmém k rovině smyčky.



*Obr. 1. Podél malé (čtvercové) smyčky se vf proud rozloží rovnoměrně, takže v rovině smyčky je záření všesměrové. Prostorový (3D) diagram záření má tvar prstence (anuloidu), jehož osa je totožná s osou malé smyčky*



*Obr. 2. Podél velké (čtvercové) smyčky s obvodem C = $\lambda$ se vytvoří stojatá proudová vlna. Soufázové, paralelně orientované vf proudy v protilehlých stranách tvoří dvojici soufázově napájených prvků s příčným (kolmým k rovině smyčky) vyzařováním*

**Uzavřená nenapájená** celovlnná smyčka může působit i jako pasivní prvek – direktor či reflektor podle své délky. Takové smyčky se mohou sestavovat v řady podle stejných zásad jako přímé zářiče. V praxi se nejčastěji setkáváme s řadami podélně vyzařujícími, které jsou ekvivalentní s řadami Yagiho, používanými ve směrových anténách na KV (dvou- až pětiprvkové quady) i VKV pásmech (víceprvkové „loopyaginy"). To je také obvyklé využití celovlnných smyček.

U uzavřených smyčkových zářičů dochází na rozdíl od přímých (lineárních) zářičů k jejich efektivnímu prodloužení namísto zkrácení, které je u dipólových antén způsobeno koncovou kapacitou vodiče. U smyčkových antén je proto nutné počítat s rezonanční délkou obvodu smyčky $C \cong 1{,}03\ \lambda$. U vícepásmových smyček pro KV pásma ji ovšem ještě ovlivňuje různá výška antény na jednotlivých pásmech.

Průměr vodiče má na rezonanci, tedy i na „prodloužení" (uzavřené) smyčkové antény podstatně menší vliv než na „zkrácení" (otevřené) antény dipólové.

Vstupní impedance celovlnné smyčky ($C$= 1 $\lambda$) se v rezonanci pohybuje kolem 100 až 150 $\Omega$.

Velké, celovlnné až několikavlnné smyčky (různých tvarů) se používají prakticky jen na amatérských KV pásmech pro jejich příznivé vícepásmové napájecí vlastnosti na harmonických pásmech.

**Půlvlnnou smyčku** můžeme považovat za půlvlnný kruhový nebo zalomený dipól, napájený na koncích, tzn. v místě s velmi vysokou impedancí. Je to pochopitelné, uvědomíme-li si, že **půlvlnná smyčka je principiálně čtvrvlnné zkratované vedení,** které se na svých koncích (tzn. na svorkách této půlvlnné antény) jeví jako nekonečný odpor.

Prostorový (3D) diagram záření půlvlnné smyčky má ve volném prostoru kulový tvar, přibližující se vyzařování všesměrového – izotropického zářiče. Je to vlastně přechodný tvar mezi diagramem malé a velké smyčky, kde se právě „vyplnila" navzájem kolmá minima.

Půlvlnná smyčka napájená na koncích se běžně nepoužívá, i když ji lze také přizpůsobit, např. čtvrtvlnným zkratovaným vedením, které je napájeno koaxiálním kabelem na odbočce poblíž zkratovaného konce.

Půlvlnným smyčkám se svým vyzařováním přibližují zalomenné půlvlnné dipóly [3].

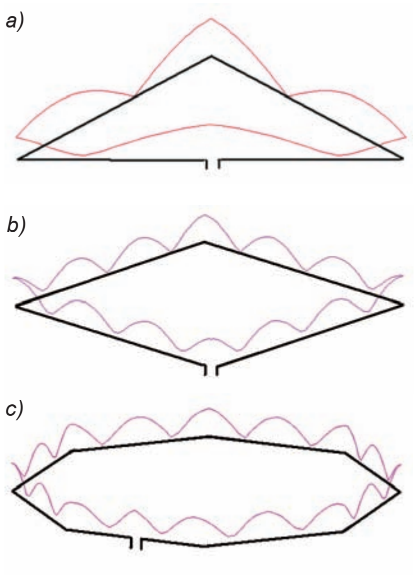
## Vícepásmové napájení velkých smyček

Vícepásmové napájení umožňuje přibližně shodná vstupní impedance antény na všech harmonických pásmech. Měla by to být impedance „nízká", usnadňující „dopřizpůsobení" antény ke koaxiálnímu napáječi v provozně nezbytném kmitočtovém rozsahu každého pásma.

Každý rezonanční zářič vykazuje nízkou impedanci v proudové kmitně, čili v napěťovém minimu.

U lineárních dipólových antén (popisovaných v předchozích článcích) se stojaté vlnění rozloží na zářiči závisle na jeho délce, když na obou koncích antény je na všech pásmech maximální vf napětí a mi-

❯




*Obr. 3. Kolem každé rezonanční smyčkové antény se v závislosti na délce obvodu vytvoří stojaté proudové půlvlny. Při sudém počtu půlvln bude ležet proudové maximum vždy v místě napájení bez ohledu na tvar smyčky, např. na třech různých smyčkách s obvodem 1 λ na 3,5 MHz (85,2 m):*
*a) DELTA (trojúhelníková) anténa napájená uprostřed strany má na 7 MHz 4 maxima;*
*b) QUAD (čtvercová) smyčka napájená ve vrcholu má na 21 MHz 12 maxim;*
*c) OCTAGONAL (osmistranná) smyčka napájená uprostřed strany má v pásmu 28 MHz 16 maxim*

nimální, prakticky nulový vf proud. Na všech harmonických pásmech je tedy na obou koncích antény přibližně shodná, ale velmi vysoká impedance, obtížně širokopásmově transformovatelná na nízkou vlnovou impedanci napáječe.

Podél dipólové antény se na harmonických pásmech napěťová a proudová maxima a minima střídají, takže se v obvyklém místě napájení, uprostřed antény, extrémně mění i vstupní impedance antény na sudých a lichých harmonických pásmech. Kompromisním posunem místa napájení z proudových maxim, resp. napěťových minim u OCF dipólů [4], nebo pomocným úsekem vysokoimpedančního napáječe u antény G5RV [5] se sice podmínky pro vícepásmové přizpůsobení poněkud zlepší, k ideálnímu řešení to však má daleko, nehledě na to, že některé pásmo prakticky přizpůsobit nelze.

U velkých smyček se stojaté vlnění rozloží také závisle na délce obvodu smyčky. Na základním kmitočtu, kde je anténa jednovlnná, se vytvoří dvě půlvlny. Na každém dalším (celém) harmonickém kmitočtu se jejich počet o dvě zvýší.

Bude-li mít jednovlnná smyčka na kmitočtu 3,5 MHz dvě proudová maxima, budou na harmonickém kmitočtu 7 MHz 4 proudová maxima, na 10,5 MHz 6 maxim, na 14 MHz 8 maxim, na 17,5 MHz 10 maxim, na 21 MHz 12 maxim, na 24,5 MHz 14 maxim a na 28 MHz 16 maxim – a to bez ohledu na tvar smyčky (obr. 3a, b, c).

Je tedy zřejmé, že **na uzavřené smyčkové anténě, jejíž obvod je na základním (nejnižším) provozním kmitočtu celým a zároveň sudým násobkem půlvlny, se na každém harmonickém kmitočtu vytvoří v místě napájení proudové maximum s relativně příznivou vstupní impedancí, bez ohledu na tvar smyčky,** jak je to též patrné z průběhů ČSV v pásmu 3 až 30 MHz na obr. 4a, b.

Platí pro nejjednodušší (rovnostrannou) smyčku trojúhelníkovou (delta-loop), pro smyčku čtvercovou (quad-loop). Obě smyčky mají stejný obvod – 85,2 m, jsou vodorovné, ve výši 15 m nad reálnou zemí. Každá ze smyček je napájena uprostřed jedné ze stran.

Průběh ČSV je u všech antén velmi podobný, i když jsou tvarově odlišné. **Mají však stejný obvod, což je rozhodující rozměrový parametr pro volbu základního kmitočtu a jeho harmonických. Průběh ČSV se příliš nemění ani při jiném místě napájení.**

Počáteční kmitočty WARC pásem 10,1 – 18,1 – 24,9 MHz, které se neshodují s přesnými násobky základního kmitočtu 3,5 MHz, leží poněkud mimo proudové maximum jeho harmonických kmitočtů 10,5 – 17,5 – 24,5 MHz. Nepříznivě se to ale projevuje jen v pásmu 10,1 MHz, jak je patrné z průběhů ČSV na obr. 4a, b.

Pro úplnost dodejme, že **na uzavřené smyčkové anténě, jejíž obvod je lichým násobkem půlvln, vznikne v místě napájení proudové minimum s velmi vysokou vstupní impedancí antény.**

V našem případě to platí na kmitočtech 5,25 – 8,75 – 12,75 – 15,75 –19,25 – 22,75 a 26,25 MHz, kde tomu odpovídají i maximální hodnoty ČSV, jak je rovněž patrné na obr. 4a, b.

Předchozí závěry o napájení smyček se nám zjednoduší, považujeme-li jakoukoliv **uzavřenou smyčku za zkratované symetrické vedení, jehož délka je polovinou délky obvodu uvažované smyčky.**

Jednovlnné smyčkové anténě ($C$ = = 1 $\lambda$) tak odpovídá půlvlnné zkratované vedení, které transformuje nulovou impedanci zkratu v sérii s vyzařovacím odporem smyčkové antény na přijatelnou „nízkou" svorkovou impedanci. Tyto poměry se opakují na každém celém násobku jednovlnné délky.

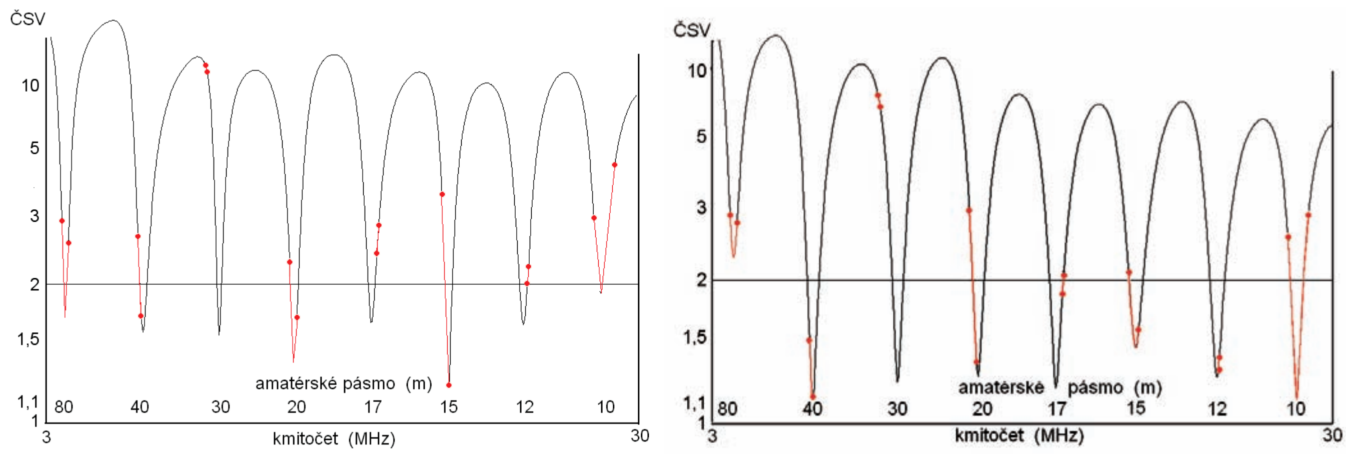
Půlvlnné smyčkové anténě ($C$ = 0,5 $\lambda$) odpovídá čtvrtvlnné zkratované vedení, které transformuje nulovou impedanci zkratu v sérii s vyzařovacím odporem smyčkové antény na vysokou vstupní impedanci, kterou relativně malý vyzařovací odpor smyčkové antény neovlivní. Tyto poměry se opakují na každém lichém násobku půlvlnné délky.

Příště zmíníme a znázorníme zářivé vlastnosti velkých smyček.

## Literatura

[1] *Macoun, J., OK1VR*: Šroubovicové antény pro přenosné a mobilní radiostanice. KE 3/2002.
[2] *Macoun, J., OK1VR*: Celovlnné smyčky – antény typu QUAD. ELECTUS 1999, s. 65 - 67.
[3] *Macoun, J., OK1VR*: Zalomené půlvlnné antény (I) a (II). PE 5 a 6/2004.
[4] *Macoun, J., OK1VR*: O vícepásmových anténách (4) a (5). OCF dipóly. PE 5 a 6/2007.
[5] *Macoun, J., OK1VR*: O vícepásmových anténách (6) a (7). Anténa G5RV. PE 7 a 8/2007.

*(Pokračování)*

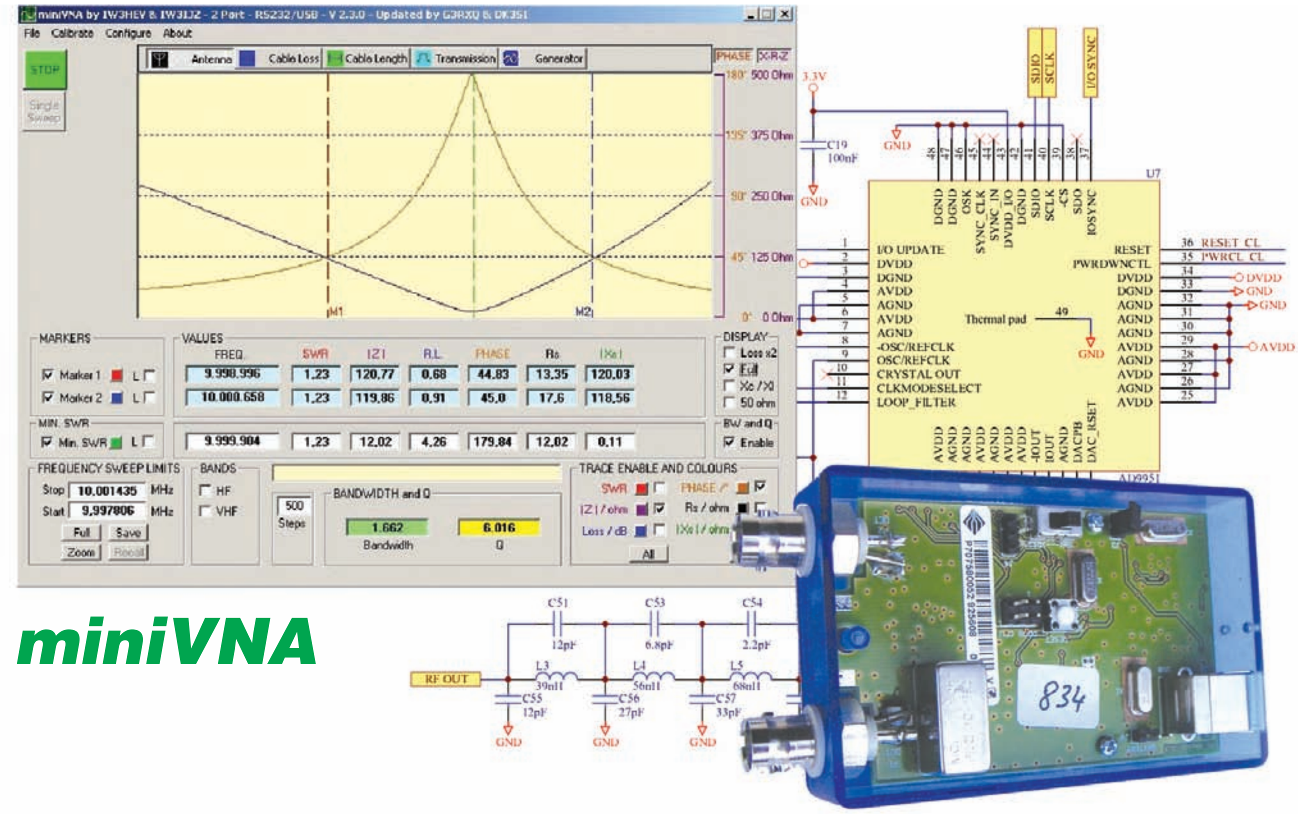



*Obr. 4. Průběhy ČSV na svorkách dvou vodorovných smyčkových antén z Cu vodiče ∅ 2 mm s obvodem 85,2 m, ve výšce 15 m nad zemí, v pásmu 3 až 30 MHz jsou si velmi podobné: a) DELTA, ČSV na 200 Ω, b) QUAD, ČSV na 300 Ω. Optimální přizpůsobení vykazuje čtvercový QUAD (obr. 4a), napájený uprostřed strany na impedanci 300 Ω, tzn. s transformátorem 1 : 6 při užití 50 Ω koaxiálního kabelu*



# POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz




# ANALYZÁTOR ANTÉN A FILTRŮ

**Získání nějakých věrohodných údajů o používaných anténách, souosých kabelech a dalších podobných obvodech v amatérských podmínkách bylo vždy poměrně svízelné. Měřicí přístroje, které jejich parametry spolehlivě měří a nejen indikují, nikdy svojí cenou nepřicházely pro radioamatéry v úvahu. Jediným dostupným měřicím přístrojem tak obvykle zůstává tzv. PSV metr, měřič poměru stojatých vln (PSV). Přístrojek popisovaný v následujícím článku toho ve spolupráci s počítačem umí mnohem více a zdá se, že i dost přesně.**

Přístroj *miniVNA* je navržen pro měření impedance antén a měření filtrů v rozsahu 0,1 až 180 MHz. Připojuje se k běžnému osobnímu počítači přes port USB (z tohoto portu je i napájen napětím 5 V). Počítač pak slouží k jeho nastavování a k měření a zobrazování naměřených hodnot a jejich grafickému zpracování. Jediné další vývody (konektory BNC) slouží k připojení antény, popř. souosého kabelu či filtru.

Obslužný software je k dispozici pro operační systémy Windows, DOS, Linux a dokonce i pro Windows CE (Windows Mobile) pro kapesní počítače. Na




*Cenově dostupný analyzátor antén a vf filtrů **miniVNA** od italské firmy Mini Radio Solutions je zabudován v malé krabičce o rozměrech 90 x 55 x 30 mm*

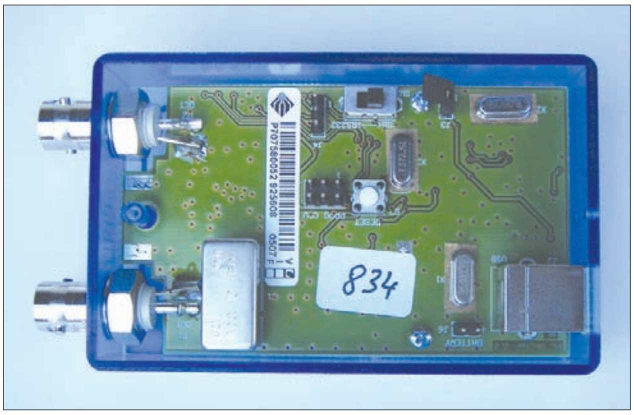
spolupracující počítač nejsou kladeny žádné zvláštní nároky, vyhoví procesor již od 500 MHz.

### Hlavní charakteristiky

● Měří tzv. PSV (SWR), induktanci $R_L$, komplexní impedanci $Z\pm jx$, fázi odraženého (popř. výstupního) signálu, délku napájecího kabelu, přenosové charakteristiky filtrů, hodnoty odporu, indukčnosti a kapacity.

● Po připojení antény přístroj automaticky najde minima SWR (tj. kmitočty, kde je anténa nejlépe přizpůsobena).




*Vnější a vnitřní pohled na analyzátor antén a filtrů miniVNA od mini Radio Solutions*

● Rozsah měřicího kmitočtu od 0,1 MHz do 180 MHz.

● Kmitočtový syntezátor (*DDS generator*) s výstupem 0 dBm.

● Rychlé skenování měřeného obvodu (500 měřených bodů za 0,6 s).

● Velký dynamický rozsah pro měření odražených vln (40 dB).

● Velký dynamický rozsah pro měření přenosu filtrů (55 dB).

● Možnost aktualizace firmwaru.

● Může pracovat z baterie 3,6 V (baterie z mobilních telefonů).

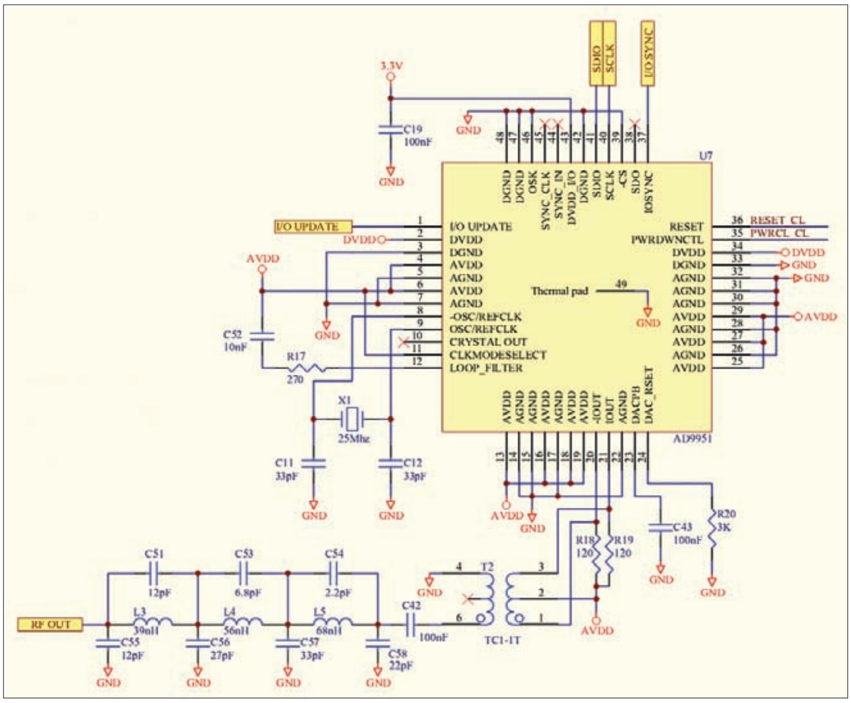
● Všechna měření lze nahrávat.

● Jsou k dispozici i standardní vývody sériového portu RS232.

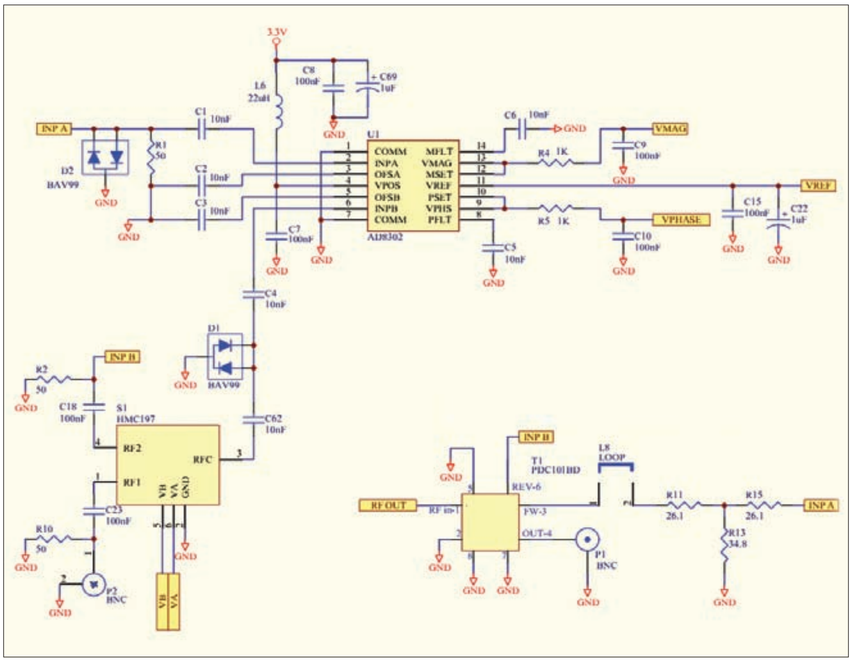
## Princip činnosti hardwaru

Jádrem přístroje je obvod kmitočtové syntézy (DDS) AD9951, který funguje jako rozmítaný generátor napájející tzv. směrovou odbočnici (*directional coupler*). Dva svázané výstupy jsou porovnávány ve fázi a amplitudě. V režimu měření odražených vln se ze ztrát odrazem a fáze a koeficientu odrazu vypočítává impedance antény. Při měření přenosu je výstup generátoru rozbočen na dva signály, z nichž jeden přichází do měřeného filtru (obvodu) a druhý slouží jako referenční pro porovnání s výstupem filtru.

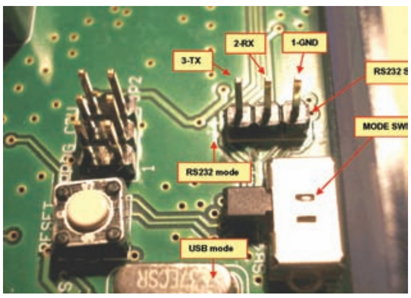
V přístroji je dále jednočipový mikropočítač *Atmega8L*, fungující jako rozhraní mezi obvodem kmitočtového syntezátoru (DDS) a USB konvertorem.



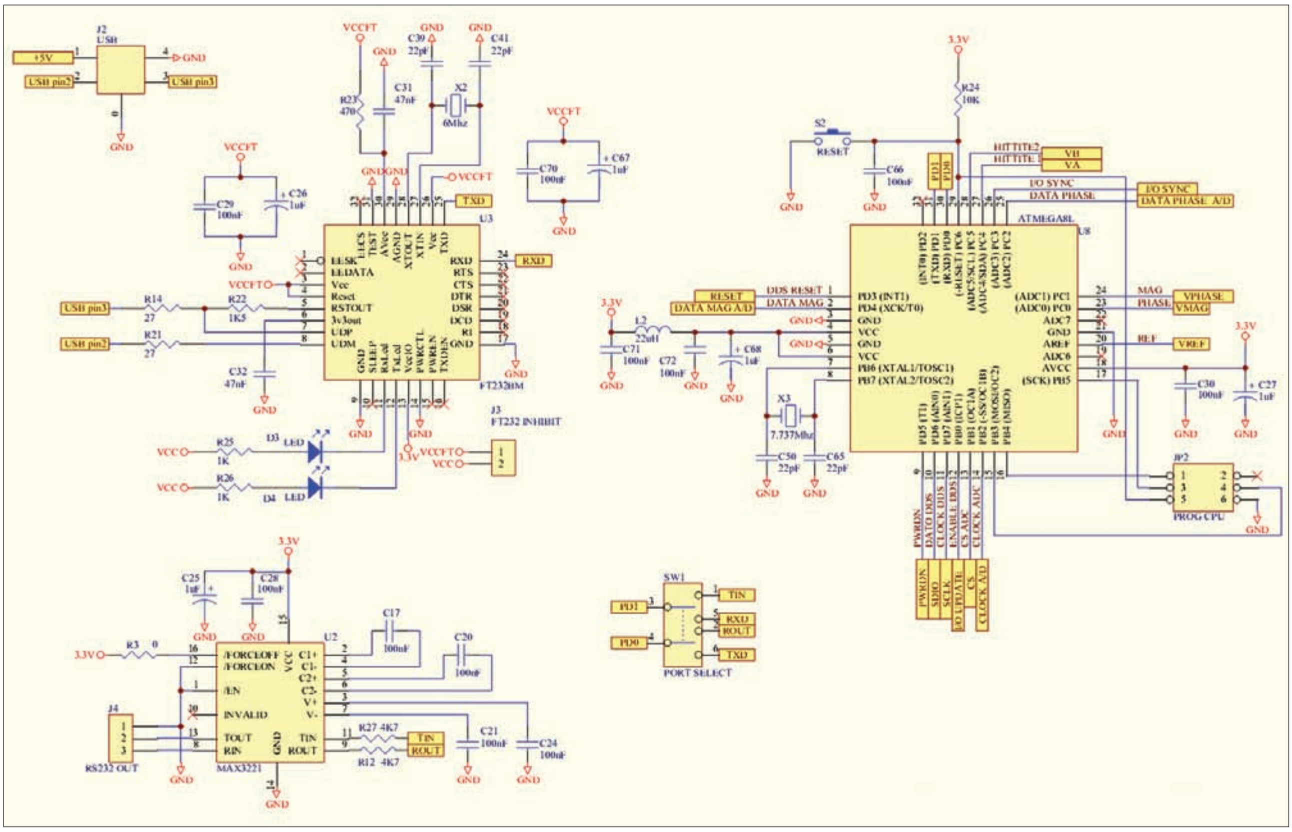

*Kmitočtový syntezátor přístroje miniVNA je osazen obvodem DDS AD9951*




*Vstupní a výstupní obvody analyzátoru antén miniVNA*




*Detailní obrázek vývodů pro případný sériový port RS232. Potřebné 3 vývody (TX, RX a GND) jsou na označených kolíčkách, přepínač přepíná mezi režimy USB a RS232*




*Jednočipový mikropočítač ATMega8L (vpravo) zajišťuje komunikaci mezi měřicími obvody a připojeným počítačem, obvod MAX3221 (vlevo dole) upravuje sériové výstupy RS232 a obvod FT232BM převádí sériový signál RS232 na USB*

CPU přijímá přes USB (popř. RS232) příkaz k rozmítání signálu a posílá zpět do počítače naměřené hodnoty ze dvou A/D konvertorů (které snímají hodnoty amplitudy a fáze měřeného signálu) pro každý vzorek měření (tj. pro každý kmitočet daný nastavenými odstupy v celém měřeném rozsahu).

Přes USB se posílají sériové signály standardní pro běžný přenos sériového portu. V počítači se proto za tím účelem vytvoří virtuální sériový port na USB portu.

Pro případ použití kapesního počítače (PDA), ke kterému nelze připojit USB zařízení ale zato má vstup pro sériovou linku, jsou potřebné vývody (RX, TX, GND) na předepsaných napěťových úrovních k dispozici uvnitř krabičky přístroje (viz obrázek na vedlejší stránce). Pro jeho použití je pak zapotřebí přepnout zabudovaný přepínač z polohy USB do polohy RS232.

Pokud je měřená anténa od počítače příliš vzdálena, lze použít některý z bezdrátových adaptérů pro přenos signálů sériového portu – na trhu jsou k dispozici typy využívající přenos přes WLAN (bezdrátová počítačová síť) nebo technologie Bluetooth.

## Typy měření

Přístroj používá v zásadě dva typy měření – měření odraženého signálu a měření přenosu.

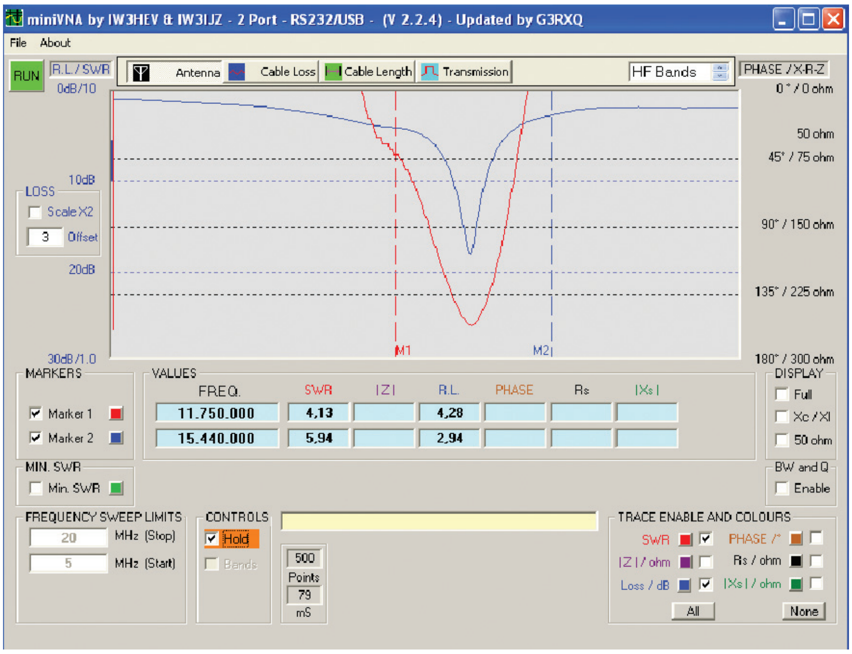
**Měření odrazu** (*reflection mode*)

Používá se pro měření antén (zvolí se tlačítkem *Antenna*). Po připojení antény k přístroji lze v okně programu odečítat hodnoty ztrát odrazem, reálné i imaginární složky impedance, koeficient a fázi odrazu ad.

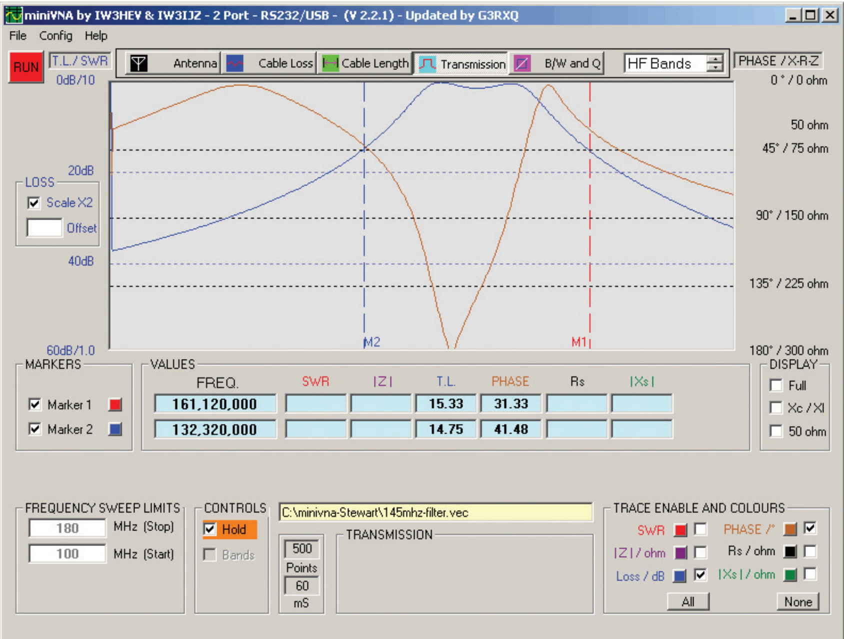
***Měření přenosu*** (*transmission m.*)

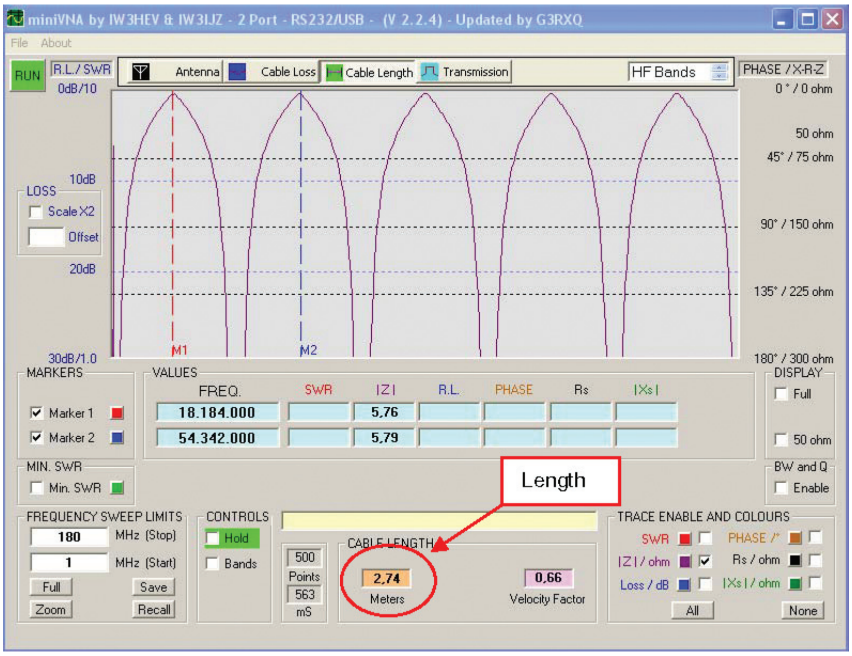
Používá se pro měření filtrů, krystalů, útlumových článků ap. Měřený obvod se připojí mezi oba konektory BNC – z konektoru *DUT* se na obvod přivádí signál z kmitočtového syntezátoru se zvoleným kmitočtem a na vstupu *DET* se měří odezva filtru (obvodu). Dynamický rozsah je asi 50 dB (ve dvou rozsazích do 30 a do 60 dB).

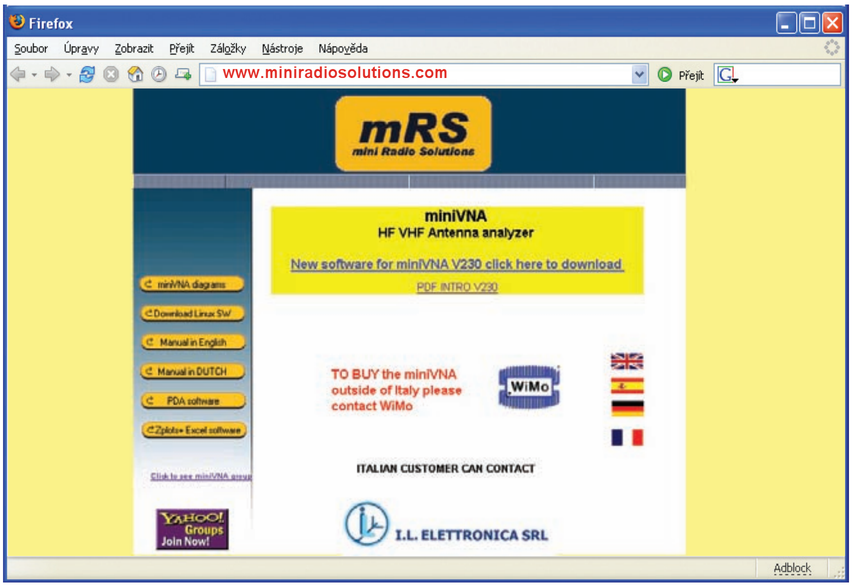
Při měření elektrické délky kabelu se kabel připojí mezi oba konektory, v okně grafického průběhu přenosu se nastaví značky na dva sousední „peaky“ (maximální hodnoty) a pod grafem se pak zobrazí elektrická délka kabelu a jeho zkracovací koeficient.




*Měření impedance a SWR antény, připojené do konektoru DUT (na obrázku je příklad výsledků měření antény LOOP pro radioamatérské pásmo 14 MHz)*

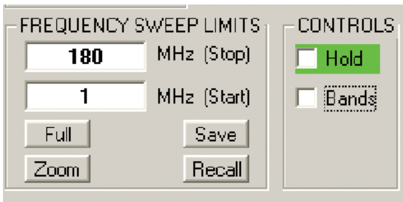


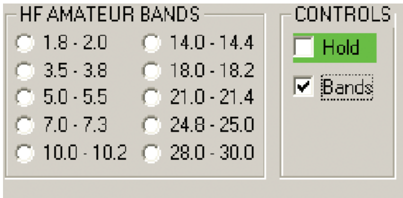




## Nastavení kmitočtů

Jak bylo uvedeno, obvody kmitočtového syntezátoru (DDS) přístroje *miniVNA* fungují při měřeních jako rozmítaný generátor v nastaveném rozsahu kmitočtů. Krajní kmitočty (mezi nimiž je kmitočet rozmítán) se dají nastavit buď přímo číselně, nebo se z připravené tabulky vybere požadované radioamatérské pásmo.




*Nastavení rozmezí měřicích kmitočtů*




*Výběr měřicích kmitočtů z tabulky radioamatérských pásem*

## Ukázky výstupů měření (vlevo)

Na horním obrázku vidíte měření přenosové charakteristiky filtru, připojeného mezi vstupy DUT a DET (konkrétně jsou zde výsledky měření pásmového filtru pro radioamatérské pásmo 144 až 146 MHz – nastavený rozsah měřicích kmitočtů je 132 až 161 MHz).

Na dalším obrázku je měření elektrické délky souosého kabelu (záložka *Cable Lenght*). V grafu se nastaví značky M1 a M2 na dva sousední vrcholy zobrazených křivek, v okénkách uprostřed dole jsou zobrazeny změřená elektrická délka (2,74 m) a zkracovací koeficient (0,66).

## Software

Nejnovější verzi obslužného softwaru si lze stáhnout z webu výrobce *www.miniradiosolutions.com* v souboru *miniVNAXXX.zip* (kde *XXX* je číslo aktuální verze).

Dále je zapotřebí program pro vytvoření virtuálního sériového portu na USB portu počítače. Lze ho stáhnout např. z webu výrobce použitého (a nejrozšířenějšího) čipu pro USB porty (FTDI232BM) na internetové adrese *www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm* (pro operační systém použitého počítače).

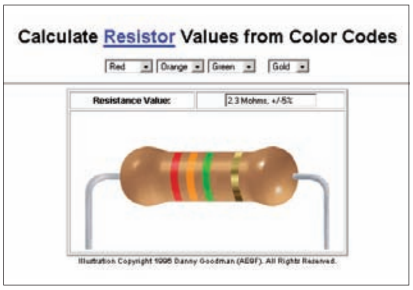
Podrobná instalace softwaru je popsána v návodu k přístroji.

Přístroj *miniVNA* vyrábí malá italská firma *mini Radio Solutions* (viz web vlevo). Pro radioamatéry zajišťuje jeho prodej německá firma *WiMo*, na našem trhu si lze *miniVNA* objednat na webu *www.fccps.cz* za 7800 Kč vč. DPH.

# VÝPOČTY ONLINE

**Pro různé výpočty v elektronice už dnes nemusíte mít ani žádný software nainstalovaný na svém vlastním počítači – stačí si otevřít webový prohlížeč připojený k Internetu, zadat vhodnou adresu a výpočty provedete přímo na zobrazené stránce. Několik takových webových stránek se zabudovanými javascriptovými kalkulátory pro elektroniku jsme pro vás vybrali.**

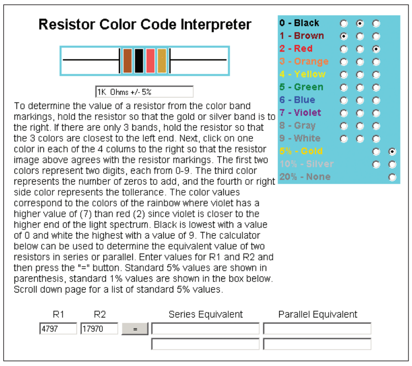
## Určení odporu rezistoru z barevného značení




Hezky a velmi názorně udělaný kalkulátor (barvy proužků na obrázku rezistoru se opravdu mění) najdete na:

***www.dannyg.com/examples/res2/resistor.htm***

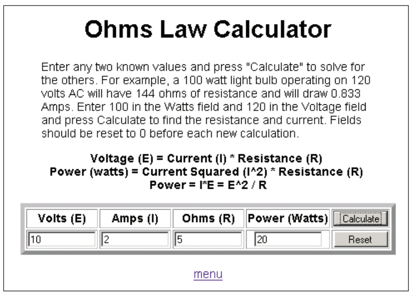
## Barevné značení a sériové a paralelní řazení rezistorů




Další varianta práce s barevně značenými rezistory:

***http://ourworld.compuserve.com/homepages/Bill_Bowden/resistor.htm***

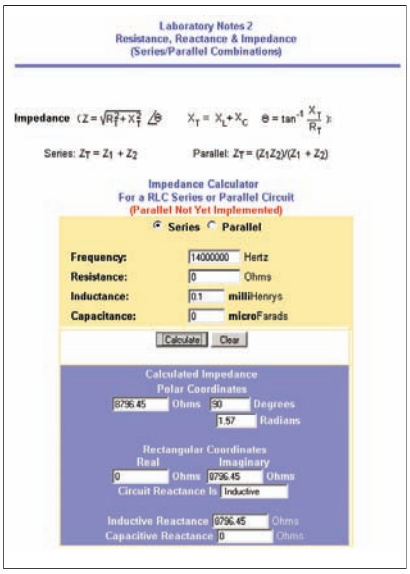
## Ohmův zákon




Ohmův zákon je jednoduchý zpaměti ... ale jistota je jistota:

***http://ourworld.compuserve.com/homepages/Bill_Bowden/ohmslaw.htm***

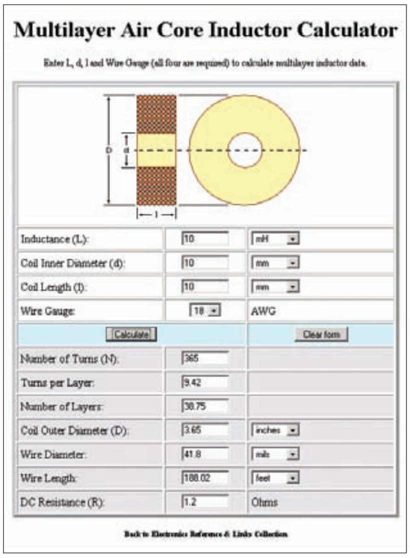
## Výpočet odporu, reaktance a impedance




Odpor, reaktanci a impedanci sériového obvodu na zvoleném kmitočtu vypočítáte na stránce:

***http://pr.erau.edu/~newmana/imped.html***

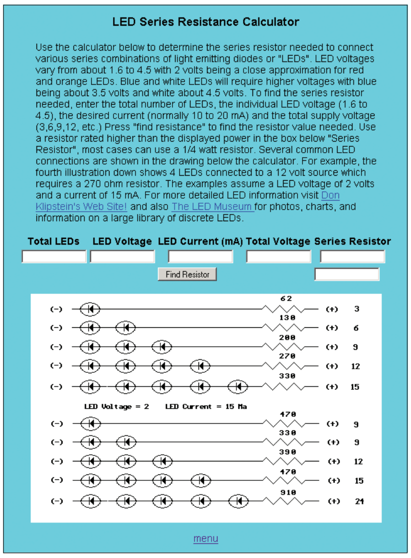
## Výpočet vícevrstvé vzduchové cívky




Všechny parametry vícevrstvé vzduchové cívky (budete-li ji ovšem někdy potřebovat) i s volbou použitých jednotek vypočítáte na webové adrese:

***www.pronine.ca/multind.htm***

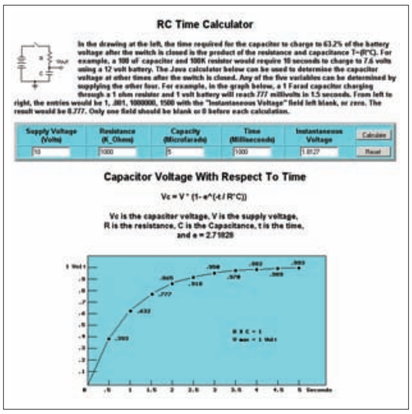
## Výpočet sériového odporu k diodám LED




Zadáte počet svítivých diod LED, napájecí napětí, požadovaný proud a vypočítáte jaký odpor s nimi musíte zapojit do série – vše snadno na:

***http://ourworld.compuserve.com/homepages/Bill_Bowden/led.htm***

## Výpočet časové konstanty obvodu RC




V obvodu nakresleném v levém horním rohu zvolíte napájecí napětí a hodnoty součástek, tj. odpor rezistoru *R* a kapacitu kondenzátoru *C* a můžete vypočítat napětí na vývodu $V_{out}$ ve zvoleném čase, popř. za jak dlouho dosáhne požadované hodnoty. Adresa:

***http://ourworld.compuserve.com/homepages/Bill_Bowden/rc.htm***

# NEJLEPŠÍ WEBOVÉ APLIKACE

**Další webové aplikace z ankety webového serveru *www.webware.com* o nejpopulárnější aplikace v deseti základních kategoriích kategoriích (Webware 100 2007) – pokračování z minulého čísla.**

**Kategorie *Entertainment (zábava)* – weby pro chvíle odpočinku, hry a soutěže (dokončení).**

## Stardoll

Digitální webová obdoba klasických vystřihovacích oblékacích panenek z poloviny minulého století (2D). Přímo v okně prohlížeče si můžete svou panenku (vybranou z mnoha set typů většinou připodobněných celebritám) oblékat z bohatého šatníku bluziček, sukének, botiček, ale i paruk; nejsou zde ale jen panenky, ale i „panáčci“...

Web: ***www.stardoll.com***

## Yahoo Bix

Web založený na poměrně jednoduché myšlence – každý si může vyhlásit svoji vlastní talentovou soutěž jeden proti jednomu v oboru videa a/nebo obrázků. Všichni ostatní mohou hlasovat, kdo je lepší. Jinak je to také plnohodnotná sociální síť s profily účastníků a jejich vzájemnou komunikací.

Web: ***www.bix.com***

## You Don't Know Jack

*You Don't Know Jack* byla v devadesátých letech populární počítačová hra a od té doby přežila v internetové podobě. Uživatelé si mohou měřit síly v pravidelných týdenních kvízech nebo v jejich kratších každodenních opakováních. Soutěží se o finanční ceny.

Web: ***www.youdontknowjack.com***

**Kategorie *Média* – místa k prohlížení a sdílení fotografií, hudby a videonahrávek.**

## Flickr

*Flickr* je jeden z nejpopulárnějších webů pro prezentování a sdílení vlastních fotografií. Podporuje svoji aktivní komunitu, která svoje fotografie nejen sdílí, ale navzájem si je i hodnotí. Poté, co byl tento web založen malým kanadským týmem, ho díky jeho úspěšnosti v roce 2002 odkoupil známý vyhledávací server *Yahoo!*.

Web: ***www.flickr.com***

## Fotki

Opět web pro sdílení fotografií, dává i možnost zakládání vlastních blogů pro popis vystavených fotografií. Pořádá pravidelné soutěže s hlasováním uživatelů. Umožňuje FTP přístup i prodej vlastních fotografií.

Web: ***www.fotki.com***

## Last.fm

Služba pro vyhledávání a poslouchání hudby. Umí doporučit vhodnou hudbu podle vašich nastavených preferencí. Lze vytvářet i vlastní playlisty a sdílet je s ostatními.

Web: ***www.last.fm***

## Netflix

Půjčovna DVD s objednávkami zcela na bázi Internetu. DVD se pak samozřejmě zasílají poštou. Zároveň se zde shromažďují a publikují recenze uživatelů na zapůjčená DVD. Má nízké ceny a neúčtuje pokuty za pozdní vrácení. Nabízí i streamovaná videa.

Web: ***www.netflix.com***

## Pandora

*Pandora* je služba pro vyhledávání a doporučování hudby uživatelům. Přímo na webu lze poslouchat ukázky a hlasovat o nich. Podle toho jsou vám pak nabízeny další skladby.

Web: ***www.pandora.com***

## Photobucket

Web pro sdílení a zveřejňování fotografií. Stal se známým díky své spolupráci a integraci s webem *MySpace*, který ho posléze loni zakoupil. Lze zveřejňovat i videa a tvořit a sdílet s ostatními své profily. V současnosti je zde více než 3 miliardy fotografií.

Web: ***www.photobucket.com***

## uStream.TV

Web *uStream.TV* umožňuje každému s vhodným vybavením začlenit se do televizní sítě. Kombinuje živé video vysílání přes webové kamery s živými (textovými) hovory přes IRC. Umožňuje rovněž sdílení a archivování vlastních videonahrávek.

Web: ***www.ustream.tv***

## Yahoo Video

Je to reakce *Yahoo!* na server *YouTube* a další podobné služby, umožňující sdílení vlastních videonahrávek. Publikuje i některá komerční videa a pořady od spolupracujících institucí (např. i BBC).

Web: ***http://video.yahoo.com***

## YouTube

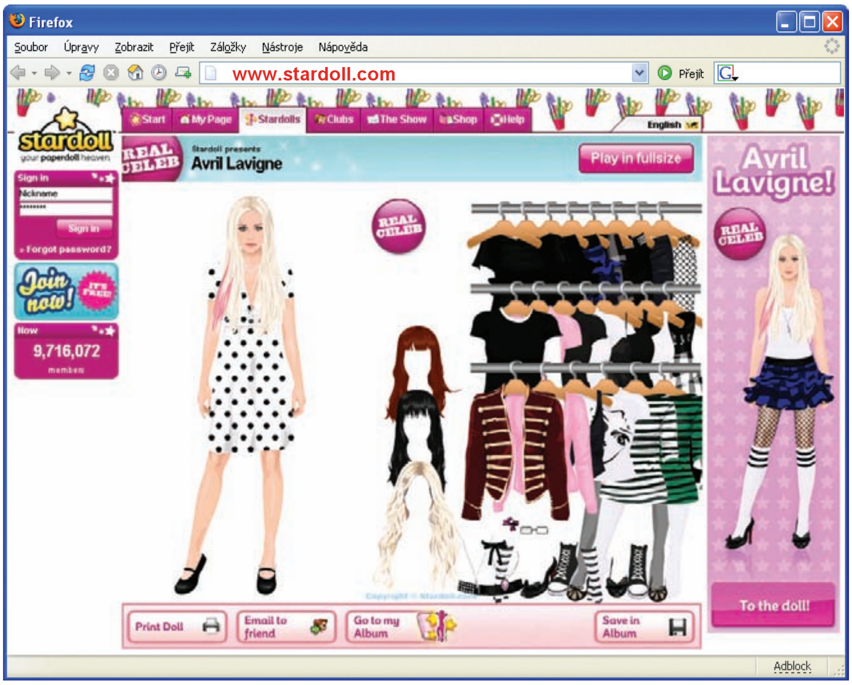
Nejznámější a nejpopulárnější web pro sdílení videonahrávek na Internetu. Používá flashový přehrávač pro okamžité přehrávání. Kvalita není vysoká, ale nahrávek je obrovské množství. Prezentují se zde už i komerční instituce a politici.

Web: ***www.youtube.com***

## Zooomr

Opět služba pro bezplatné sdílení a zveřejňování vlastních fotografií. Umožňuje propojení fotografie s určitým místem na mapě. Zajímavé jsou tzv. portály, umožňující propojování fotografií mezi sebou.

Web: ***www.zooomr.com***






### Kategorie *Mobile* – produkty zapojující mobily do webových aplikací.

## 1-800-GOOG-411

Služba umožňující přístup k výsledkům vyhledávání na *Google* z mobilního telefonu, využívá počítačové rozeznávání řeči. Výsledky mohou být zasílány i formou SMS.

Web: ***http://labs.google.com/goog411***

## 3Jam

Umožňuje posílat zprávy skupině přátel a vytvářet tak skupinový chat z mobilních telefonů.

Web: ***www.3jam.com***

## Google Gmail Mobile

Mobilní verze *Gmail* (emailová služba *Google*). Uživatelé mohou prohlížet a vyhledávat svoji došlou poštu a i otevírat přílohy jako jsou obrázky, soubory PDF a dokumenty Office.

Web: ***www.google.com/mobile/gmail***

## Google Maps Mobile

Skromnější verze známých internetových *Google Maps* optimalizovaná pro mobilní telefony. Je určena nejen pro prohlížeče mobilních telefonů, ale i pro kapesní počítače (PDA) s Windows Mobile nebo Palm OS.

Web: ***www.google.com/gmm***

## Mundu Radio

Služba umožňující poslouchat internetové rozhlasové stanice na mobilních telefonech (samozřejmě s přístupem k Internetu).

Web: ***http://radio.mundu.com***

## Radar.net

Služba zaměřená speciálně na výměnu fotografií pořízených mobilními telefony mezi přáteli. Dostanete svoji e-mailovou adresu a místo na webu, kam posíláte fotografie, a vaši přátelé, kterým dáte souhlas, si je tam mohou prohlížet. Přístup ke službě je i z běžného PC.

Web: ***www.radar.net***

## ShoZu

Web *ShoZu* se zaměřuje speciálně na mobilní *upload*. Usnadňuje odeslání videa a fotografií na kterýkoliv web, který chcete použít (např. weby z předchozí kategorie *Media*).

Web: ***www.shozu.com***

## SoonR

*Soonr* umožňuje přístup ke zvoleným souborům z vlastního nebo pracovního počítače a zprostředkuje chat i hovory prostřednictvím *Skypu*.

Web: ***www.soonr.com***

## TellMe

Vyhledávácí služba pro firmy, buď jednoduchou hlasovou komunikací nebo z datové aplikace v telefonu. Nedávno ji zakoupila společnost Microsoft.

Web: ***www.tellme.com***

## Yahoo OneSearch

Zjednodušená vyhledávací služba *Yahoo!* pro mobilní telefony. Dává výsledky relevantní aktuální poloze, což je praktické. Lze také kontrolovat svoji elektronickou poštu na *Yahoo!* a získávat různé aktuální informace. Výstup je optimalizován pro mobilní přístroje s malým displejem. Lze komunikovat i prostřednictvím SMS.

Web: ***http://mobile.yahoo.com/onesearch***

### Kategorie *Productivity and commerce* (*produktivita a obchod*) – weby pro podnikání a práci na Internetu.

## Amazon.com

Jeden z prvních prodejců na Internetu vůbec. Začínal s knihami a nyní prodává prakticky veškeré spotřební zboží. Má velmi příznivé ceny. Shromažďuje a publikuje recenze a doporučení od svých uživatelů.

Web: ***www.amazon.com***

## Basecamp

Webový nástroj pro *project management* (správu projektů). Poskytuje společné pracovní prostředí pro skupiny lidí, pracujících na stejném projektu. Nabízí k tomu i množství online nástrojů. Služby jsou odstupňované podle požadovaného úložného prostoru a počtu aktivních projektů.

Web: ***www.basecamphq.com***

*(Dokončení příště)*



# TECHNICKÉ ZAJÍMAVOSTI

## Nerezové MP3 hodinky

Kromě ukazování přesného času, což se od hodinek očekává, umějí přehrávat záznamy v souborech MP3. S vestavěnou *flash* pamětí 1 GB a baterií Hi Li-ion 3,7 V/ 170 mAh slibuje výrobce až 9 hodin přehrávání hudby. S počítačem se hodinky propojují přes USB 2.0. Zabudovaný přehrávač MP3 pracuje v rozmezí 32 až 256 kb/s, odstup signálu od šumu má 90 dB v rozsahu 20 Hz až 20 kHz, výstupní výkon na sluchátka 2x 8 mW. Poslouží i jako diktafon. Hodinky si můžete za 75 USD koupit na *http://usb.brando.com.hk*.



*Hodinky s přehrávačem MP3*

## AVerKeyLite

Šikovný malý převodník obrazového signálu VGA do televizního přijímače (lze nastavit NTSC nebo PAL). Přístroj je napájen z portu USB počítače (notebooku) a nepotřebuje tak vlastní napájecí zdroj. Na jeho vstupu jsou kabely pro připojení k VGA výstupu počítače i k propojovacímu kabelu k monitoru (*male* i *female*) a již zmíněný kabel do USB pro napájení. Na výstupu jsou k dispozici tři kabely s konektory *cinch* pro signály *RGB* a jeden s konektorem pro *S-video*.

Osmibitový A/D převodník zvládá rozlišení do 1024x768 pixelů při 16,7 milionech barev, horizontální kmitočet 31,5 až 68,7 kHz, vertikální kmitočet 60 až 100 Hz. Na výstupu má signály *kompozitní video*, *S-video* a *YPbPr*.

Na našem trhu se *AVerKey Lite* prodává za asi 1150 Kč.



## Miniaturní zvuková karta

Pro počítače nebo starší notebooky bez zvukové karty je určen tento miniaturní „3D sound adapter“. Zasune se




*3D sound adapter*

do USB portu počítače (je z něj samozřejmě i napájen) a má stereofonní výstup pro sluchátka nebo aktivní reproduktory a vstup pro mikrofon. Spolu se softwarem podporuje i pětikanálový zvuk a 3D poziční zvuk. Adaptér s rozměry 51 x 22 x 12 mm váží pouhých 8 g a můžete ho mít za 10 USD.



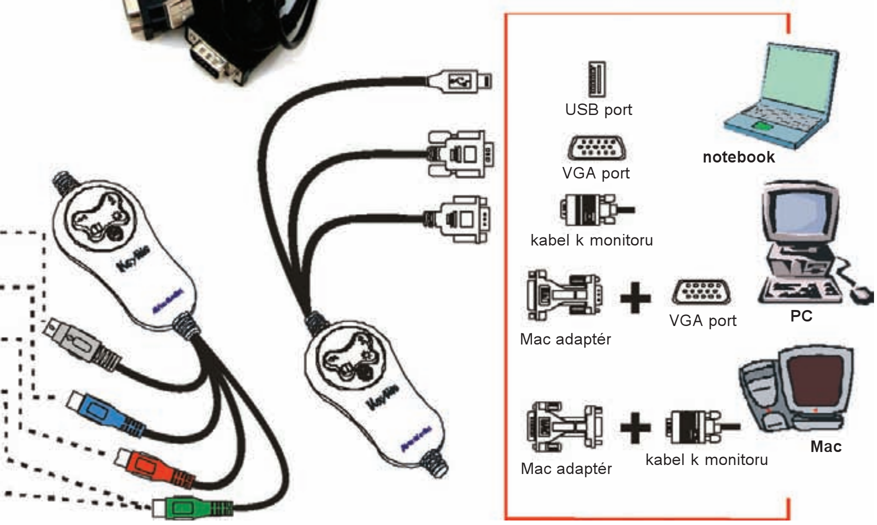
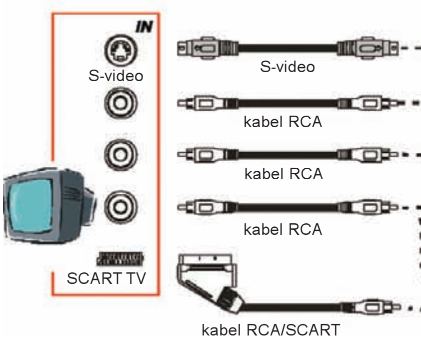

*Hlasitý telefon pro Skype*

## Hlasitý telefon pro Skype

Pohodlně s volnýma rukama lze telefonovat s tímto zařízením např. s programem *Skype* – připojuje se k počítači přes USB 2.0, tzn. že funguje jako samostatná zvuková karta (kmitočtový rozsah 20 Hz až 20 kHz). Z USB je také napájen. Reproduktor a vestavěný mikrofon umožňují ve spolupráci s PC pohodlné telefonování.

Přístroj lze využít např. i jako přenosný reproduktor pro notebook – za tím účelem má i tlačítka pro základní ovládání přehrávání. Spolupracuje s počítači s operačním systémem Windows 98/ 2000/XP.

Rozměry jsou 160 x 75 x 22 mm, váha 104 g, cena 20 USD.


*AVerKey Lite je malý cenově dostupný převodník obrazového výstupu VGA z počítače na televizní přijímač*

## Tiskárna na nálepky

Známá firma *Casio* vyrábí tuto vtipnou malou tiskárničku na nálepky ve tvaru vajíčka. Používá termocitlivý papír a k počítači se připojuje přes USB (spotřeba 2,5 W). K tisku lze použít kterýkoliv *TrueType* font nainstalovaný na počítači. Tisk může být maximálně 8 mm vysoký a 50 mm dlouhý. Rozměry tiskárničky jsou 79 x 67 x 108 mm (včetně podstavce), váha je 125 g. Cena tiskárny *Casio* je 29 USD, cena termocitlivého papíru 14 USD za tři roličky.



Tiskárna na nálepky Casio

## Hráčská klávesnice X7-G100

Firma *A4Tech* je známá originálními ovládacími doplňky k počítači. Tato klávesnice je navržena pro hráče počítačových her tak, aby jim umožňovala co nejsnazší ovládání nejčastěji používaných kláves. Má výměnné rámečky s popisem ke klávesám (v dodávce jsou čtyři pro hry *Counter-Strike*, *Battle Fields 2*, *Call of duty 2* a *Half Life 2*). Má citlivá robustní a pohodlná tlačítka, dotekový regulátor hlasitosti, je vodě odolná (pro případ, že si na ni zvrhnete kávu). Můžete ji mít za 29 USD.



Hráčská klávesnice A4Tech X7-G100

## Osvětlení k notebooku

Další varianta lampičky napájené z USB, s klipem pro „přicvaknutí" kamkoliv. Obsahuje dvě bílé LED, váží 27 g a má 80 cm přívodní kabel. Nabízí se za 8 USD.



Lampička USB

## Beruška jako myš

Vtipné řešení počítačové myši pro děti – rozlišení 800 dpi, 65 g, 14 USD.




Beruška jako myš



USB Mini Tower (miniklimatizace) a její čtyři polohy

## Miniklimatizace

Otočná (manuálně) *USB Mini Tower* má hned tři funkce – ochlazuje foukáním studeného vzduchu, vyfukovaný vzduch ionizuje a svítí.

Dovnitř nalijete vychlazenou ledovou vodu a než zteplá, fouká na vás chladný (popř. i ionizovaný) vzduch. Světlo vyzařované z LED diod slouží k orientaci ve tmě (nikoliv ke čtení). Každou ze tří funkcí lze samostatně zapínat a vypínat a mají indikační LED.

Věžička má rozměry 22 x 11 x 11 cm, váží 327 g a připojuje se – jak jinak – k USB portu počítače. Osvěží vás u počítače s kterýmkoliv operačním systémem... Cena 28 USD.

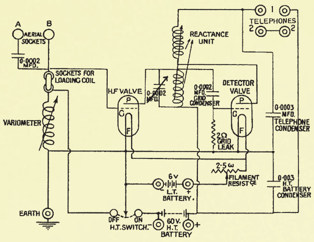
## Chromatic USB hub

Vtipné řešení rozbočovače (hubu) portů USB.Jednotlivé segmenty měří 40 x 40 mm, v roztaženém stavu má tedy hub rozměry 200 x 40 x 11 mm, váží 69 g. Jinak na něm není nic mimořádného – *Chromatic USB hub* podporuje 4 porty USB 2.0 v operačních systémech Windows 98/ME/2000/XP a stojí 12 USD.





Chromatic USB hub




# RÁDIO „HISTORIE“

# Šedesát let mezi anténami

## aneb Nejstarší anténář vzpomíná...

**Ing. Miroslav Procházka, CSc.**

*(Pokračování)*



*Obr. 9.*

Současná měřicí zařízení jsou podobná jako ta, která jsme uvedli v předchozí části, je zde však možnost naklápět antény různými směry podle polarizace vlnění. Tento případ je znázorněn na obr. 9, kde se měří diagram záření letadlové antény. Měřit diagramy na skutečném letadle je těžko proveditelné, a proto je nutné vyrobit modely letadel v určitém měřítku, pod-



*Obr. 11.*




*Obr. 10.*

le něhož se také zvýší měřicí kmitočet. Výroba modelu není příliš náročná, pokud se dodrží vyhovující vodivosti materiálu, z něhož je model vyroben, ale mimořádně záleží na přesném modelování měřené antény a zamezení případných parazitních příjmů nebo vysílání na přívodních kabelech k modelu.

Vývoj a výzkum antén byl v letech 1950 až 1990 soustředěn především:

- do Výzkumného ústavu radiokomunikací, resp. Výzkumného ústavu spojů:
  - antény pro rozhlasová kmitočtová pásma, případně pro pásma KV;
- do Výzkumného ústavu pro sdělovací techniku (VÚST):
  - antény pro mobilní rádiovou komunikaci, pasivní zaměřovače v pásmech VKV a UKV;
  - antény pro směrové spoje na cm vlnách;
  - antény pro letadla;
- do podniku TESLA Hloubětín:
  - vysílací antény pro TV a FM rozhlas;
- do Výzkumného ústavu VÚ 060:
  - antény pro speciální účely;
- do Ústavu pro výzkum radiotechniky (Opočinek), pracoviště Ořechovka a Škoda Plzeň:
  - radiolokační antény.

Podrobnosti o sortimentu uvedených pracovišť lze nalézt ve Sborníku Národního technického muzea č. 34.



*Obr. 12.*



*Obr. 13.*

V dalším uvedu některé typy z historie antén let 1950 až 2007, které jsou něčím zajímavé, připomínají některé události a zejména jejichž fotografie mám k dispozici a k nimž mám určitý osobní vztah.

Začátky televize připomíná mikrovlnný spoj MT11 s parabolickou anténou o průměru 1 m (obr. 10).

Stěhování paraboly o průměru 3 m dálkového mikrovlnného spoje na střechu VÚSTu vidíte na obr. 11. V této souvislosti bych rád vzpomněl na velký boj nás anténářů s architekty města Prahy, kteří prosazovali „ověžičkování“ budovy VÚST ve stylu „Čepičkova paláce“ v Dejvicích. Věžičky a měření antén na střeše ústavu, to jaksi nešlo dohromady a na zřízení mimopražského polygonu tehdy nebyly peníze.

Na obr. 12 a 13 jsou historické (1955 až 1956) zaměřovače s ručním ovládáním, nazvané Hlídka a Šarka Z. Srovnáme-li tato monstra se současnou technologií integrovaných obvodů a mikrovlnných páskových antén, je šedesátiletý odstup více než zřetelný.

*Zpracováno podle mého textu ve Sborníku NTM v Praze č. 34 „Studie o technice v Českých zemích 1945--1992“ a mé publikace „Antény, encyklopedická příručka“ (BEN, 3. vydání).*

*(Pokračování)*

# OK1AA v éře budování socialismu - Část 2. - Odsouzení

Minulou část (PE 8/07) jsme zakončili Mirkovou činností v OK1KRC, kolektivní stanici pracovníků Výzkumného ústavu sdělovací techniky A. S. Popova (VÚST). Mirek byl ve VÚSTu zaměstnán jako vedoucí jednoho z vývojových oddělení. Práce ve VÚSTu se v době zvyšování mezinárodního napětí v období studené války přesunula od řešení běžných telekomunikačních problémů i do oblasti plnění vojenských úkolů.

K pochopení atmosféry ve VÚSTu uvedeme citáty z vyprávění pamětníka, který nepatřil k Mirkovým blízkým známým ani spolupracovníkům: *„Já jsem byl erpíř, teda registrovanej posluchač, ale po vojně mě to přestalo bavit, přesedlal jsem na motory. Ve VÚSTu jsem měl takovou funkci, že jsem nepracoval ve vývoji, a přesně nevím, co tam všechno dělali, to všechno bylo tajný. Tak třeba vyvíjeli minohledačku, do některých místností směli jen prověřený lidi, zamykali se za sebou a dělali maximální tajnosti. Když byla minohledačka vyvinuta, tak vyšel v nějakým odborným časopisu kompletní popis i s fotografiema minohledačky americký armády, tak se všichni chechtali, pochopitelně. Taková tam asi byla práce. Jinak se tam vyvíjel třeba přijímač DIVERSITY, to byl přijímač vysoce citlivej a chytil by skoro každou stanici, podstata byla v tom, že sbíral signál z mnoha antén, jo a pak se signál nějak směšoval a byla to velikánská bedna; to byl úkol, kterej se táhnul, ale nevím, kdo na čem dělal a nedělal... Byly tam taky různý kliky a ty mezi sebou zápasily.“*

Je přirozené, že ne všechny vývojové úkoly se ve VÚSTu dařilo plnit v termínech a s požadovanými parametry. Plnění úkolů vojenského charakteru bylo ostře sledováno, a to i na vyšší stranické, státní a dokonce i mezistátní úrovni. Podle vzpomínek jiného pamětníka Mirek, OK1AA, v té době pracoval na vývoji vojenské letecké radiostanice pro pásmo 100 až 150 MHz, úkol měl krycí jméno „Šárka.“ Je obtížné dnes zjistit, kde padlo rozhodnutí určit a exemplárně potrestat viníka či přesněji řečeno obětního beránka. Jisté je, že hrom udeřil v lednu 1960 právě na Mirka, OK1AA. Byl s ním uspořádán vykonstruovaný veřejný soudní proces, kterého se musel zúčastnit velký počet pracovníků ústavu a ostatní byli o průběhu procesu a údajné Mirkově protistátní činnosti seznámeni na informativní schůzi.

Mirkovi bylo kladeno za vinu (citujeme z rozsudku Městského soudu v Praze, vyneseného dne 7. 6. 1960): *„Obžalovaný Ing. Miroslav Schäferling (...) je vinen, že v době od roku 1953 do poloviny ledna 1960 z nenávisti k lidově demokratickému státnímu zřízení, jako vedoucí pracovník Výzkumného ústavu pro sdělovací techniku A. S. Popova v Praze, narušoval plnění úkolů tohoto ústavu tím, že soustavně odcizoval z majetku ústavu elektronky, kondenzátory, měřicí přístroje a různý radiomateriál, ačkoliv se většinou jednalo o úzkoprofilové předměty mnohdy za obtížných podmínek dovážené z kapitalistických států, ohrožoval tím plnění důležitých vojenských zakázek. (...) Kromě toho narušoval plnění úkolů v uvedeném ústavu i tím, že podřízené zaměstnance nepřímo nabádal, případně jim umožňoval, aby na uložených úkolech nepracovali, sám v pracovní době prováděl si soukromé práce a spoluzaměstnance popouzel proti lidově demokratickému zřízení. (...) Polehčující okolnost, že vedl před spácháním trestného činu řádný život pracujícího člověka, soud obžalovanému nepřiznal, neboť to odporuje jeho nepřátelskému postoji k našemu zřízení. Takové osobě, byť by po pracovní stránce nebyly proti ní zjištěny žádné závady, nelze tuto okolnost přiznat, neboť svým pracovním úsilím, neb i jinou veřejnou činností pouze zakrývá svůj nepřátelský postoj k našemu zřízení, což bylo zjištěno i u obžalovaného Schäferlinga.“*

Výše vyneseného trestu byla opravdu exemplární.

*(Pokračování příště)*

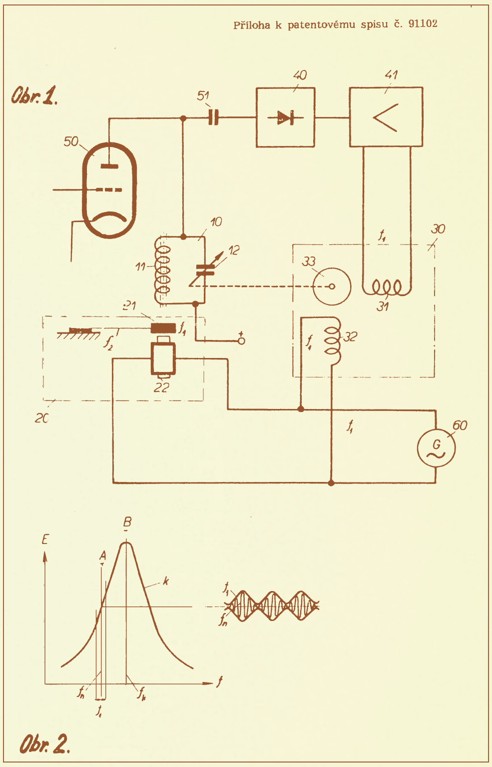
## Prameny


[1] Vzpomínky syna OK1AA, Ing. Jiřího Schäferlinga, OK1-5621, a dalších pamětníků.

[2] Dokumenty Městského soudu v Praze z rehabilitačního řízení č. j. Rt 18/93.

[3] Patentní spis č. 91102. Úřad pro patenty a vynálezy, Praha 1959.


**pfm**




*Obr. 3. Schéma zapojení patentovaného zařízení v Patentním spise č. 91102*



*Obr. 1. Vlevo: V roce 1955 bylo oddělení vedené Mirkem, OK1AA (na snímku sedící vlevo), odměněno vlajkou „Nejlepší kolektiv VÚSTu“*

*Obr. 2. Vpravo: Mirek, OK1AA, a jeho kolega Ing. Karel Ezr mají některé výsledky svého výzkumu patentovány, viz titulní strana patentního spisu*



91102

DT 621.396.662

REPUBLIKA ČESKOSLOVENSKÁ

ÚŘAD PRO PATENTY A VYNÁLEZY

Třída 21 a⁴, 70

Vydáno 15. července 1959
Vyloženo 15. listopadu 1958

PATENTNÍ SPIS č. 91102

Právo k využití vynálezu přísluší státu podle § 3 odst. 6 zák. č. 34/1957 Sb.

Inž. KAREL EZR a inž. MIROSLAV SCHÄFERLING, oba PRAHA

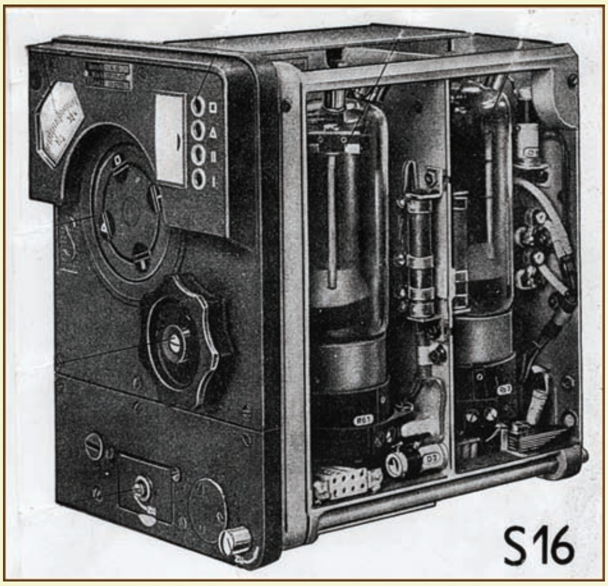
Zařízení pro samočinné dolaďování resonančního okruhu

Přihlášeno 26. března 1958 (PV 1621-58)
Platnost patentu od 26. března 1958

# Válečné přístroje avioniky - radiokompasy EZ6 a FuG16Z

Rudolf Balek

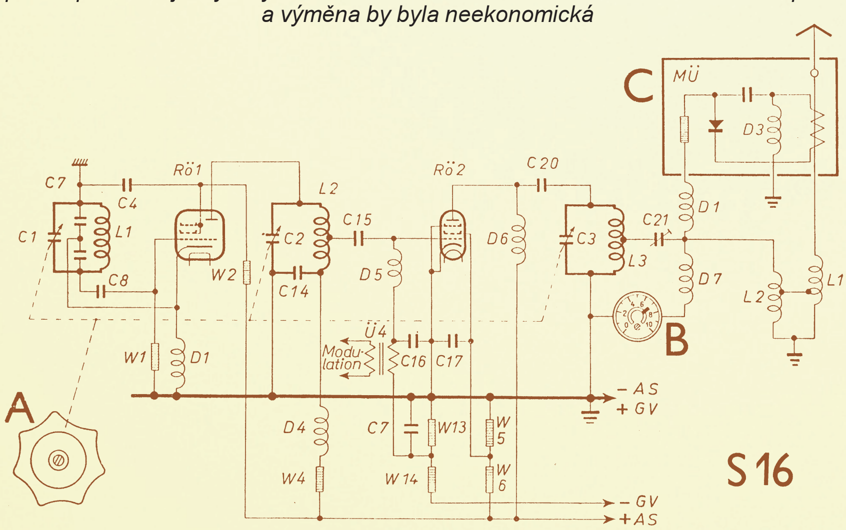
*(Pokračování)*






*Obr. 31. Vlevo: Vysílač S16 vyjmutý ze skříně. Vidíme relativně velké elektronky Rö1 a Rö2 typu RL12P35*

*Obr. 32. Vpravo: Výkonová pentoda RL12P35 (600 V/35 W): neperspektivní typ z třicátých let, rozměry: ∅ baňky 56 mm, výška 152 mm, bajonetová objímka proti samovolnému uvolnění, na baňce dva vývody: anoda a stínicí mřížka. Pro srovnání: novější celoskleněný typ, 50 W pentoda LS50 měla průměr baňky 45 mm, výšku 93 mm. Tedy větší výkon a menší rozměry. Nebyla plánovaná pro FuG16, kterých pravděpodobně již bylo vyrobeno a skladováno velké množství. Dodatečná úprava a výměna by byla neekonomická*




*Obr. 33. Vlevo: Zjednodušené schéma zapojení vysílače S16:* ***C1, C2 a C3*** *- triál - ladění vysílače;* ***Rö1*** *- řídicí a budicí stupeň vysílače, elektronka typu RL12P35 (zapojená jako dvojitá trioda se společnou řídicí mřížkou);* ***Rö2*** *- koncový výkonový stupeň s elektronkou RL12P35;* ***A*** *- ladění vysílače;* ***B*** *- indikátor vf anténního proudu, analogový měřicí přístroj Sch A17;* ***C*** *- MÜ - vf proudový měnič s usměrňovačem;* ***Ü4*** *- modulační transformátor mřížkové modulace;* ***L1, L2*** *- vpravo zjednodušený anténní přizpůsobovací přístroj AAG16*

*Dole: Tabulka dosažených vzdáleností - dosahu - stanice FuG16 v závislosti na výšce letadla, v režimu paluba/zem, s přihlédnutím ke kvazioptickému šíření vln - - v ose viditelnosti. Výška letadla 10 km z technických důvodů problematická u většiny tehdy běžných letadel*

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Výška (m) | 300 | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 7000 | 10 000 |
| Vzdálenost (km) | 30 | 80 | 110 | 160 | 190 | 210 | 230 | 270 | 320 |

## Vysílač S16

Třetí, větší díl tohoto zde popisovaného přístrojového bloku je vysílač S16. Je klasického zapojení: řídicí, zdvojovací a koncový stupeň. Osazený je dvěma výkonovými pentodami typu RL12P35, tehdy neperspektivními a velkými. Vysílač nemá nic společného s radiokompasem, viz dále. Jeho činnost spočívá v přenášení, vysílání provozních a taktických hovorů na předem stanoveném a aretovaném kmitočtu.

Obvod řídicího oscilátoru L1/C1 s elektronkou Rö1, kmitající na polovičním kmitočtu, je zapojen mezi její řídicí mřížku a spojené mřížky stínicí a hradicí (anoda triody) - Rö1 pracuje jako trioda. V anodovém obvodu Rö1 je obvod L2/C2 (druhé triody), který budí koncovou elektronku Rö2; má zdvojený kmitočet. Zdvojený signál se vede přes vazební kondenzátor C15 na mřížku elektronky Rö2. Její pracovní zátěž je vázána kapacitně přes kondenzátor C20 na obvod C3/L3, který nemá proti zemi stejnosměrné napětí. Anoda je připojena přes tlumivku D6.

Vysílač s pracovním kmitočtem 38,5 MHz až 42,3 MHz - stejný s přijímačem E16, se ladí sdruženými kondenzátory, triálem C1, C2 a C3. Pevné kondenzátory jsou tepelně kompenzovány. Ladí se bez mrtvého chodu. Cejchovací trimr je vedle okénka stupnice. Anodové napětí vysílače je 450 V, záporné mřížkové předpětí je -150 V. Vf energie je vedena přes vazební trimr C21 (20 až 100 pF) a tlumivku D1 na anténní přizpůsobovací přístroj AAG16 a L1 a L2 - zjednodušeně nakresleno. Indikátorem vf signálu-anténního proudu je analogový přístroj Sch A17, který je zapojen přes vf proudový transformátor, usměrněn jednocestně sirutorem s tlumivkou D3.

Anténa se ladí na maximální výchylku přístroje. Antén je několik. Pro dálkový provoz je anténa pevná, drátová, o délce 2160 mm. Její činná výška nad zemí (zde nad trupem letadla) je relativně malá. Další byla anténa „T" (tau) o délce 1500 mm s napáječem o délce 860 mm. Další šikmá anténa, zvaná meč, byla určená pro blízký provoz ve skupinovém letu a někdy se používal ještě dipól vestavěný ve směrovce.

*(Pokračování)*

# Soutěž o cenu NIVEA - druhý ročník, 2007/08




*Obr. 1. Telegrafní transceiver NIVEA II pro pásmo 29 MHz s odkrytým víčkem*




*Obr. 2. Vpravo konstruktér Radia NIVEA II Petr Fišer, OK1XGL, vlevo Matěj z RK OK1KPI (záběr z letošního holického setkání)*

Do prvního ročníku se přihlásilo více jak sto zájemců o stavbu dětského telegrafního transceiveru **Radio NIVEA.** Mnozí si svoje **Radio NIVEA** postavili, někteří se s ním zúčastnili i závěrečné soutěže a získali tak velmi zajímavé finanční a věcné ceny. Vše bylo popsáno v časopise PE 8/2006, 2/2007 a 6/2007 a ve zpravodaji OK QRP INFO č. 62, 63, 64, 65-66.

**Druhý ročník Soutěže o cenu NIVEA zahajujeme 1. říjnem 2007.** Soutěž je určena pro děti a mládež do 18 let.

Úplným začátečníkům doporučujeme nejprve postavit si telegrafní **Bzučák,** jehož stručný popis je v OK QRP INFO č. 67 na str. 38. Přihlášku najdete na ***http://www.quido.cz/bzucak***. Po úhradě poplatku 80 Kč složenkou na adresu ***Q-klub, Březnická 135, 261 01 Příbram*** **nebo na číslo účtu u KB Příbram: 7034211/0100, k.s. 0308, v.s. 42726433** obdržíte kompletní stavebnici bzučáku včetně krému NIVEA s podrobným stavebním návodem a další informace. Hodnota celé zásilky včetně poštovného je asi 200 Kč. Stavba bzučáku je dobrou přípravou pro stavbu **Radia NIVEA II.**

Pokročilejší mladí zájemci se mohou dát do stavby **Radia NIVEA II.** Stručný popis je v OK QRP INFO č. 67 na str. 41. Přihláška je na ***http://www.quido.cz/radionivea***. Po úhradě poplatku 140 Kč složenkou nebo na účet Q-klubu se stanete členem Q-klubu AMAVET Příbram, obdržíte kompletní stavebnici **Radia NIVEA II** včetně krému NIVEA s podrobným stavebním návodem a další informace. Hodnota celé zásilky včetně poštovného je asi 450 Kč. Jako členové Q-klubu se budete moci zúčastňovat všech akcí NIVEA ve školním roce 2007/08 za výhodných podmínek.

**Radio NIVEA II** je dětský telegrafní transceiver s dosahem 300 metrů (obr. 1). Jeho konstruktérem je zkušený Petr Fišer, OK1XGL (obr. 2). Proti loňskému roku všechny technické parametry byly podstatně vylepšeny. Přístroj je vestavěn do tradiční krabičky od krému NIVEA, počet součástek není příliš velký, součástky jsou na vrtaném plošném spoji a uvádění do chodu je snadné i bez měřicích přístrojů.

Nemáte-li nikoho, kdo by vám byl schopen se stavbou **Bzučáku** či **Radia NIVEA II** pomoci, můžete dojíždět do Příbrami na **Dětské QRP víkendy**, které v Q-klubu AMAVET konáme jednou měsíčně. Za pomoci vynikajících odborníků, členů OK QRP klubu, si u nás postavíte bzučák, Radio NIVEA II, případně i další elektronické přístroje, dozvíte se mnoho zajímavého z elektroniky, radiotechniky a rádiového provozu. Telegrafní abecedou navazujeme spojení s celým světem.

**Dětské QRP víkendy NIVEA** budeme pořádat 12.-13. října, 9.-10. listopadu, 14.-15. prosince a v roce 2008 11.-12. ledna, 8.-9. února, 7.-8. března, 11.-12. dubna, 9.-10. května a 6.-7. června. Přihlásit se můžete na libovolný z nich. Příjezd vždy v pátek kolem 18. h, odjezd v sobotu kolem 18. h.

Se svými výtvory, bzučákem a Radiem NIVEA II se budete moci zúčastnit **Soutěže o cenu NIVEA,** dotované velmi zajímavými finančními a věcnými cenami. Tato soutěž se uskuteční - stejně jako loni - v rámci **Soutěže vědeckých a technických projektů mládeže AMAVET** 19.-20. března 2008 u nás v Q-klubu AMAVET v Příbrami. Vaše šance na úspěch se prudce zvýší, pokud se svým odborným poradcem **Radio NIVEA II** naučíte něčemu navíc, třeba přenosu videosignálu, digitálnímu přenosu, vestavíte je do robotického modelu a podobně. Možná pak postoupíte až do světové nejprestižnější soutěže vědeckých a technických projektů mládeže **INTEL ISEF 2008, která se bude konat ve městě Atlanta, ve státě Georgia v USA.**

V červenci a srpnu 2008 všichni soutěžící budou mít možnost zúčastnit se **Dětského letního QRP tábora NIVEA** s velice zajímavou náplní. Účastníci tábora budou představovat padákový výsadek leteckých návodčích, kteří mají v týlu nepřítele radiotechnickými prostředky navádět letecké útoky vlastních vojsk. Jednotka se dostane do obklíčení a část technického zařízení ztratí. Ukryje se v opuštěném objektu, kde se bude věnovat opravě a zhotovení provizorních radiotechnických prostředků, rádiovému provozu, výcviku v sebeobraně, střelbě, práci s GPS a minohledačkou, nácviku maskování, slaňování, zdravotnické první pomoci a dalším dovednostem potřebným v moderní armádě. V závěrečné části pobytu získané dovednosti a funkčnost zhotoveného zařízení jednotka využije, když se bude probíjet z obklíčení, vyhledávat přistávací plochu, určovat její souřadnice a rádiem přivolávat záchranný vrtulník.



*Obr. 3. Bzučák NIVEA - pohled dovnitř*

K účasti na **Dětském letním QRP táboře NIVEA** se můžete přihlásit předběžně a nezávazně již na přihlášce ke stavbě **Radia NIVEA II.**

**Ing. Petr Prause, OK1DPX,**
*dětský QRP radioklub OK5PQK,*
*Q-klub AMAVET Příbram*

**Sponzory 2. ročníku Soutěže o cenu NIVEA jsou tyto organizace:**

**ZAT, NIVEA, GM Electronic, ČRK, OK QRP klub, ČAV, AMAVET, Město Příbram a Středočeský kraj**

# Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

# Počítač v ham-shacku XLI

## Interface pro přenos údajů o frekvenci a druhu provozu přes rozhraní CAT

### Band dekodér - přepínání pásem přes rozhraní CAT

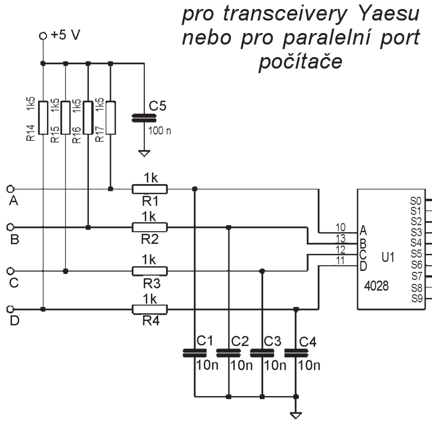
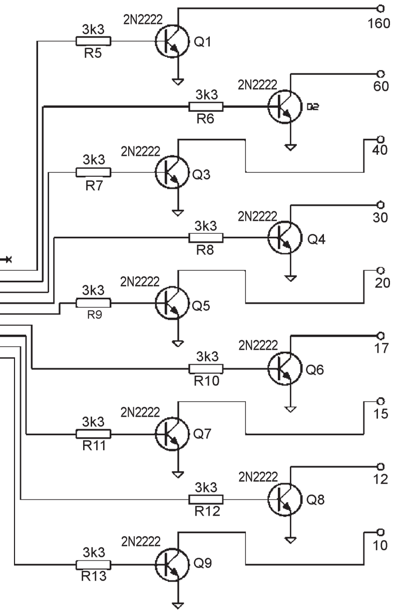
V tomto případě nejde o přímé ovládání transceiveru počítačem, ale buď o ovládání dalších periferních zařízení transceiverem, který je sám řízen počítačem, nebo o ovládání periferií, které nejsou přímo připojeny k transceiveru. Typickou ukázkou jsou obvody, určené k přepínání antén, přídavných filtrů nebo dalších zařízení v závislosti na pásmu, na kterém pracujeme.

Získáme tím významnou výhodu - pokud změníme pásmo, automaticky se přepne odpovídající anténa. Vyloučí se tím možnost omylu, kdy „zavysíláme“ do nesprávné antény, což může vést až ke zničení aktivních prvků (tranzistorů, elektronek) v transceiveru, případně PA. Informaci o pásmu lze využít k přepnutí PA, pokud tento nemá automatické ladění, přepínat lze i filtry mezi transceiverem a PA nebo mezi PA a anténou, vést signál do úplně jiného PA, předladěného na příslušné pásmo apod. Využití informace o pásmu je opravdu široké a má význam nejen v závodech nebo při expedičním provozu, ale i v ham-shacku jednotlivce, pokud si chceme ušetřit nejen zbytečné přepínání pásem a ladění, ale především podstatně zrychlit „skákání“ z pásma na pásmo a vyloučit možnost omylu, že přitom na něco zapomeneme.

Většina moderních transceiverů má nejen rozhraní, umožňující ovládání jeho funkcí, ale také ještě další rozhraní, na kterém lze najít informaci o tom, na které pásmo je transceiver přepnut. Komunikace je jednosměrná, tj. informaci o pásmu lze na těchto výstupech najít, avšak dálkově přepínat pásma pomocí tohoto rozhraní nelze. Informace o pásmu většinou bývá vyjádřena v BCD kódu nebo v rozdílných napěťových úrovních na zvláštním výstupu. Někdy bývá vyjádřena přímo, tj. pro každé pásmo existuje samostatný výstup, jehož stav se změní, pokud je transceiver přepnut na dané konkrétní pásmo. Pokud tedy transceiver toto rozhraní má, využijeme je přednostně, protože požadovaná informace je na něm k dispozici vždy, bez ohledu na zapnutý počítač.

Některé transceivery však informaci o pásmu nemají vyvedenou, i když rozhraní CAT zde k dispozici je. Jde např. o transceivery Kenwood, z nichž prakticky žádný tuto informaci nemá vyvedenou vůbec. U těchto transceiverů lze buď provést jednoduchou úpravu a informaci o pásmu vyvést pomocí signálů, ovládajících anténní člen, nebo nemusíme do transceiveru vůbec zasahovat a informaci o pásmu získat přímo z paralelního portu počítače, kde ji najdeme v BCD kódu, pokud je použito standardizované obsazení vývodů. Všechny známé závodní programy toto standardizované obsazení vývodů mají, stejně jako naprostá většina programů pro vedení staničního deníku. Podmínkou je však zapojené a fungující rozhraní CAT a samozřejmě běžící počítač.

Pravděpodobně nejrozšířenější je informace, vyvedená v BCD kódu, která je stejná jak na transceiverech, tak i na paralelním portu počítače.

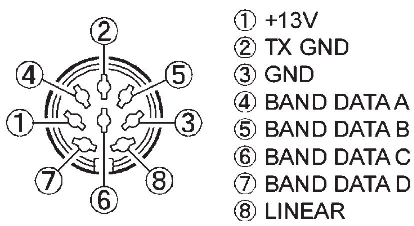




*Obr. 1. Band dekodér pro transceivery Yaesu nebo pro paralelní port počítače*

*Tab. 1. Vývody konektoru paralelního portu*

| LPT vývod | Popis |
|---|---|
| 1 | Společný pro PTT a CW výstup. Omezená proudová zatížitelnost! |
| 2 | Informace o pásmu (Least Significant Bit) |
| 3 | (DVK) |
| 4 | (DVK) |
| 5 | (DVK) |
| 6 | (DVK) |
| 7 | Informace o pásmu |
| 8 | Informace o pásmu |
| 9 | Informace o pásmu (Most Significant Bit) |
| 14 | Radio select A/B |
| 15 | Vstup pro nožní spínač |
| 16 | Výstup PTT, H = TX |
| 17 | Klíčovaný výstup CW |
| 18-25 | Společná zem pro výstup informace o pásmu |

*Vývody 2, 7, 8 a 9, které nás zajímají, jsou barevně zvýrazněny. Funkci ostatních vývodů uvádíme jen pro úplnost.*




*Obr. 2. Výstup informace o pásmu u některých transceiverů Yaesu (konektor DIN-8/262)*

*Tab. 2. Výstupy informace o pásmu*

| Pásmo (MHz) | (m) | Kód | Vývody LPT portu pin 9 D | pin 8 C | pin 7 B | pin 2 A |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1,8 | 160 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3,5 | 80 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 7,0 | 40 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 10,1 | 30 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 14,0 | 20 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 18,1 | 17 | 6 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 21,0 | 15 | 7 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 24,9 | 12 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 28,0 | 10 | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| - | - | 10 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| - | - | 11 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| - | - | 12 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| - | - | 13 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| - | - | 14 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| - | - | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 |

K přepínání lze tedy využít dekodér z BCD na kód 1 z 10. Lze ho jednoduše realizovat např. pomocí CMOS obvodu 4028, jehož výstupy ovládají spínací tranzistory (obr. 1). Tento dekodér má poměrně široké použití, protože ho lze použít s transceivery Yaesu FT-840, FT-900, FT-920, FT-990, FT-1000MP (FT-1000, FT-1000D, FT-1000MP-MKV), FT-2000, FT-9000 (konektor DIN-8/262 - obr. 2) apod., případně FT-100, FT-100D, FT-817, FT-857, FT-897 (konektor mini DIN-8) i propojit s paralelním portem počítače, kde na vývodech 2, 7, 8 a 9 najdeme signály dle předchozí tabulky, pokud použitý program používá standardní obsazení vývodů. Tato podmínka bývá splněna u naprosté většiny programů pro závody i u staničních deníků, pak lze tento dekodér použít s libovolným transceiverem, pokud je zapnutý počítač.

*(Pokračování)* **RR**

# Radioamatérské setkání INTERRADIO

se bude konat v tomto roce **v sobotu 27. října**, a to na veletržním výstavišti v Hannoveru, v hale č. 20. Vstupné bude 7 €.

Pro návštěvníky bude otevřeno od 9 do 17 h. Na několika tisících $m^2$ se setká na této největší burze v severním Německu asi 4000 návštěvníků z asi deseti zemí. V minulém roce zde bylo zastoupeno 40 firem a asi 30 zájmových skupin. Na burze bývá přibližně 400 stolů.

INTERRADIO je pořádáno spolkem „Amateurfunk Treffe Niedersachsen“ (ATN). Klubová stanice DF0IR s DOKem „IR2007“ je již od počátku roku aktivní na všech pásmech a bude napomáhat přijíždějícím při orientaci. Pokyny budou poskytovány také v angličtině.

Hlavním námětem letošního Interradia bude tzv. maritimní technika, tedy vysílání z mořských plavidel. Zájmová skupina INTERMAR představí její nový digitální systém. Další připravované náměty a přednášky: D-STAR systém, APRS, Echolink.

Další informace naleznete na internetových stránkách ***www.interradio.info***.

Vyvrcholením setkáni bude radioamaterská tombola s hodnotnými věcnými výhrami, jako třeba antény a VKV pojítka. Hlavní výhrou bude dobropis k nákupu na Interradiu od spolku ATN.

I tentokráte bude na Interradiu stánek s měřicím vybavením. Bude zde tedy možno provést různá měření až do max. 12 GHz. Hlavním cílem této akce je možnost přezkoušení přístrojů zakoupených na burze a přispět tedy k jistotě nakupujících.

Zájemci se mohou obrátit na: ATN e. V., tel. (z OK) 0049 5552 91259 nebo faxem na 0049 5552 91269, či přes internet. Zájemci o účast na burze si mohou zamluvit stoly do 20. října, a to výlučně písemně, faxem nebo přes internet na adrese: ATN, Kapellenberg 26, D-37191 Katlenburg, BRD.

E-mail: ***info@interradio.info***

## KV

### Kalendář závodů na říjen a listopad (UTC)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 13.10. | EU Sprint | CW | 16.00-19.59 |
| 13.10. | VFDB-Z Contest | CW | 12.00-16.00 |
| 13.-14.10. | Oceania Contest | CW | 08.00-08.00 |
| 14.10. | ON Contest | CW | 06.00-10.00 |
| 20.10. | Plzeňský pohár | CW+SSB | 05.00-06.30 |
| 20.-21.10. | JARTS RTTY WW Contest | RTTY | 00.00-24.00 |
| 20.-21.10. | Worked all Germany | MIX | 15.00-15.00 |
| 20.-21.10. | W/VE Islands Party | MIX | 16.00-23.59 |
| 21.10. | 21/28 MHz RSGB Contest | CW | 07.00-19.00 |
| 27.-28.10. | CQ WW DX Contest | SSB | 00.00-24.00 |
| 2.11. (pá) | Beograd Contest | CW+SSB | 19.00-24.00 |
| 3.11. | SSB liga | SSB | 05.00-07.00 |
| 3.11. | IPARC | CW | viz podm. |
| 3.-4.11. | Ukrainian DXC | MIX | 12.00-12.00 |
| 3.-9.11. | HA-QRP Test | CW | 00.00-24.00 |
| 4.11. | Provozní aktiv KV | CW | 05.00-07.00 |
| 4.11. | HSC CW Contest | CW | viz podm. |
| 4.11. | DARC Corona 10 m | DIGI | 11.00-17.00 |
| 4.11. | IPARC | SSB | viz podm. |
| 5.11. | Aktivita 160 | SSB | 20.30-21.30 |
| 10.11. | OM Activity | CW/SSB | 05.00-07.00 |
| 10.11. | Japan DX Int. Contest | SSB | 07.00-13.00 |
| 10.-11.11. | Europ. Contest (WAEDC) | RTTY | 00.00-24.00 |
| 10.-11.11. | OK/OM DX Contest | CW | 12.00-12.00 |
| 12.11. | Aktivita 160 | CW | 20.30-21.30 |
| 16.11. | YO PSK | PSK | 16.00-22.00 |
| 17.-18.11. | Esperanto Contest | SSB | 00.00-24.00 |
| 17.-18.11. | LZ DX Contest | CW | 12.00-12.00 |
| 17.-18.11. | Second 1,8 MHz RSGB | CW | 21.00-01.00 |
| 18.11. | HOT Party AGCW | CW | 13.00-17.00 |
| 24.-25.11. | CQ WW DX Contest | CW | 00.00-24.00 |

Nezapomeňte na změnu z letního na zimní čas 29.10.!!

Když budete mít trvale staniční hodiny nastaveny na UTC čas, nemusíte se starat o nic; čas UTC se nemění a je dle Radiokomunikačního řádu správné (a obecně výhodné pro vypisování QSL a jejich kontrolu) v tomto čase zapisovat i údaje do deníku.

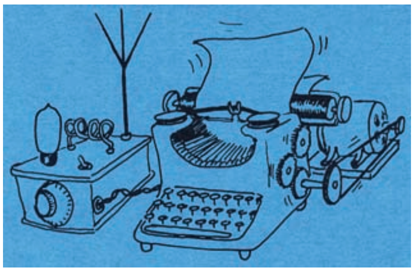
### Adresy k odesílání deníků přes internet

*Kontrolujte správnost u pořadatelů před odesláním! Velmi často dochází ke změnám krátce před konáním závodu.*

1,8 MHz RSGB:
*2nd160.logs@rsgbhfcc.org*
21/28 MHz RSGB CW:
*2128cw.logs@rsgbhfcc.org*
All Austria 160 m: *hf-contest@oevsv.at*
CQ WW SSB: *ssb@cqww.com*
CQ WW CW: *cw@cqww.com*
DARC Corona: *df5bx@darc.de*
HSC: *hsc-contest@dl3bzz.de*
IPARC: *dl8kcg@darc.de*
Japan DX Int.: *jidx-ph@jidx.org*
LZ DX: *lzdxc@yahoo.com*
nebo *contest@mail.orbitel.bg*
Oceania CW:
*cwoctest@oceaniadxcontest.com*
OK/OM DX: *okomdx@radioamater.cz*
ON: *on5wl@amsat.org*
Plzeňský pohár: *ok1drq@quick.cz*
Provozní aktiv: *ok1hcg@qsl.net*
Ukrainian DX: *urdx@ham.kiev.ua*
WAEDC: *waedc@darc.de*
WAG: *wag@dxhf.darc.de*
YO PSK: *yo5crq@qsl.net*

## RTTY získává nové příznivce

V poslední době zažívá radiodálnopisný provoz díky všeobecné dostupnosti výpočetní techniky svou renesanci a v RTTY závodech (konečně v závodech digitálními druhy provozu všeobecně) se objevuje stále více stanic. Např. v „Russian RTTY contestu“ vzrostl z roku na rok počet účastníků o 30 %, navíc závody digitálními druhy provozu mají neobvyklé, ale chvályhodné prvenství - počet zaslaných deníků se téměř rovná počtu účastníků. V již zmíněném závodě např. ze



*Dekorační kresba z QSL-lístku SM6LTO*

450 účastníků ze 62 zemí zaslalo 423 deník, což je neskutečných 94 %!! Takové procento zaslaných deníků dnes nenajdete v žádném závodě CW nebo SSB. Když jsem si prohlížel výsledkové listiny některých digi závodů, všude se najde i řada našich stanic (některé z nich vůbec na CW nebo SSB nenajdete) a téměř pravidelně se tam nacházejí i dva OK posluchači.

**QX**

## VKV

### Kalendář závodů na listopad (UTC)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.11. | Nordic Activity | 50 MHz | 18.00-22.00 |
| 3.-4.11. | A1 Contest - MMC [1]) | 144 MHz | 14.00-14.00 |
| 6.11. | Nordic Activity | 144 MHz | 18.00-22.00 |
| 10.11. | FM Contest | 144 a 432 MHz | 09.00-11.00 |
| 13.11. | Nordic Activity | 432MHz | 18.00-22.00 |
| 17.-18.11. | Marconi CW | 50 MHz | 14.00-14.00 |
| 18.11. | Provozní aktiv | 144 MHz-10 GHz | 08.00-11.00 |
| 18.11. | AGGH Activity | 432 MHz-76 GHz | 08.00-11.00 |
| 18.11. | OE Activity | 432 MHz-10 GHz | 08.00-13.00 |
| 20.11. | Activity Contest SHF | 1,3 GHz | 18.00-22.00 |

[1]) Deníky na OK1DOZ: *Bedřich Jánský, Družby 337, 530 09 Pardubice*. El. deníky na E-mail: *ok1kpa@volny.cz* nebo *vkvlogy@crk.cz*
Paket radio: *OK1KPA @ OK0PHL*

**OK1MG**

# Pozvánka na radioamatérský kurz OK1KHL - Podzim 2007

Radioklub OK1KHL připravuje další kurz pro získání radioamatérské koncese, který se bude konat **19. až 22. října 2007** v rekreačním zařízení nedaleko Holic. Kurz bude zakončen zkouškou před komisí ČTÚ. Poplatek za kurz je 960 Kč. Přihlásit se na tento kurz je možno přímo z webových stránek holického radioklubu: ***www.ok1khl.com***, kde najdete další podrobnosti, nebo se poptat u Ivana, OK1MOW, tel.: *606 427 608*, e-mail: *ok1mow@centrum.cz* nebo u Svetozara, OK1VEY, tel.: *606 202 647*, e-mail: *svetozar.majce@worldonline.cz*

# CENÍK INZERCE (černobílá/barevná - Kč bez DPH)

| | | |
|---|---|---|
| celá strana<br>171 x 264 mm<br>**19.600/23.520 Kč** | 1/2 strany<br>171 x 130 mm<br>**9.800/11.760 Kč** | 2/3 strany<br>112 x 264 mm<br>**13.060/15.670 Kč** |
| 1/3 strany<br>171 x 85 mm, 54 x 264 mm, 112 x 130 mm<br>**6.530/7.830 Kč** | 1/4 strany<br>171 x 63 mm, 83 x 130 mm<br>**4.900/5.880 Kč** | 1/6 strany<br>112 x 63 mm, 54 x 130 mm<br>**3.260/3.910 Kč** |
| 1/9 strany<br>54 x 85 mm<br>**2.170/2.600 Kč** | 1/12 strany<br>54 x 63 mm<br>**1.630/1.950 Kč** | Menší inzeráty musí mít šířku 54, 112, 171 mm a jejich ceny se počítají 1 cm$^2$ = 44 Kč (čb), 53 Kč (barva) |

**Obálka: vnitřní strana - 43.000 Kč, IV. strana 53.000 Kč (bez DPH)**

## Slevy při opakované inzerci

Ve 3 a více číslech snižuje sazbu o ............................ 5 %
V 6 a více číslech snižuje sazbu o ............................ 10 %
Při celoroční inzerci se sazba snižuje o .................... 20 %

## Zvláštní požadavky

- Umístění inzerátu ............ +10 %
- Přepis a grafická úprava ... +15 %
- U inzerátů fakturovaných přes reklamní agenturu se cena zvyšuje o agenturní provizi.

*Jako standardní podklady jsou přijímány definitivně zpracované inzeráty (CMYK, černobílé - v dostatečném rozlišení 150 lpi) ve výstupních formátech tif, jpg, pdf, eps uložené v souborech dat dodaných elektronickou poštou, popř. na disketě, ZIP 100, CD-R. Dodání definitivně zpracovaných inzerátů na filmech (vždy včetně nátisku) je možné pouze u celostránkových inzerátů, jen po dohodě s redakcí. Bez barevného nátisku dodaného inzerentem nenese AMARO odpovědnost za případné odchylky a chyby. Veškerá média a použité soubory musí být formátovány pro PC.*

**Kontakt: AMARO, spol. s r.o., Zborovská 27, Praha 5, 150 00; tel. 2 57317311, 13; e-mail: pe@aradio.cz**

# Seznam inzerentů v PE 10/2007